

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-138109

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 4 B 9/14

識別記号

F I

B 2 4 B 9/14

C
D
E
F

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-307183

(22) 出願日 平成8年(1996)10月31日

(71) 出願人 000135184

株式会社ニデック

愛知県蒲郡市栄町7番9号

(72) 発明者 柴田 良二

愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会
社ニデック拾石工場内

(72) 発明者 大林 裕且

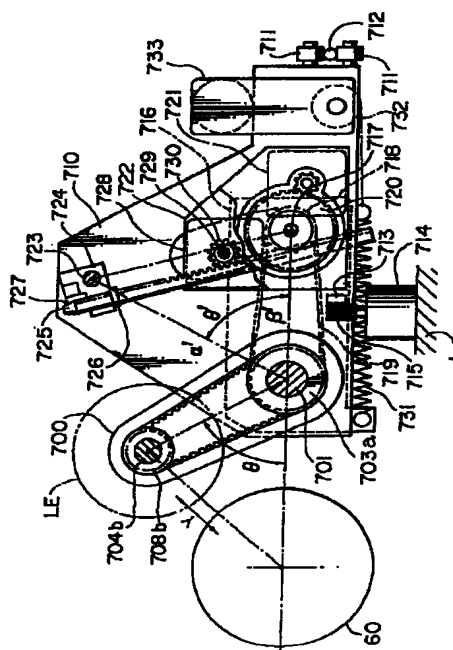
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会
社ニデック拾石工場内

(54) 【発明の名称】 眼鏡レンズ研削加工機及び眼鏡レンズ研削加工方法

(57) 【要約】

【課題】 被加工レンズの加工時間を短縮して加工効率の高め、また、精度良い加工を行う。

【解決手段】 被加工レンズを保持して回転するレンズ回転手段と、眼鏡枠の形状データを入力する形状データ入力手段と、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを入力するレイアウトデータ入力手段と、形状データ及びレイアウトデータに基づいて加工データを演算する加工データ演算手段と、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を変変する回転速度可変手段と、加工データ演算手段による加工データに基づいて被加工レンズを研削加工する制御手段と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工機において、被加工レンズを保持して回転するレンズ回転手段と、前記眼鏡枠又は型板の形状データを入力する形状データ入力手段と、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを入力するレイアウトデータ入力手段と、前記形状データ入力手段及び前記レイアウトデータ入力手段の入力データに基づいて加工データを演算する加工データ演算手段と、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変する回転速度可変手段と、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて被加工レンズを研削加工する制御手段と、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項2】 請求項1の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに加工中における加工済み部分を検出する検出手段を備え、前記回転速度可変手段は該検出結果に基づいて加工済み部分を未加工部分に対して速く回転させることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項3】 請求項1の眼鏡レンズ研削加工機において、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて加工中における砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を得て、移動速度に応じて前記回転速度可変手段の回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項4】 請求項3の眼鏡レンズ研削加工機において、鏡面加工時又はヤゲン加工時に前記回転速度可変手段により回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項5】 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工機において、被加工レンズを保持して回転するレンズ回転手段と、前記眼鏡枠又は型板の形状データを入力する形状データ入力手段と、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを入力するレイアウトデータ入力手段と、前記形状データ入力手段及び前記レイアウトデータ入力手段により入力されたデータに基づいてコバ厚を検知するコバ厚検知手段と、該コバ厚検知手段、前記形状データ入力手段及び前記レイアウトデータ入力手段の入力データに基づいて加工データを演算する加工データ演算手段と、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変する回転速度可変手段と、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて被加工レンズを研削加工する制御手段と、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項6】 請求項5の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに加工中における加工済み部分を検出する検出手段を備え、前記回転速度可変手段は該検出結果に基づいて加工済み部分を未加工部分に対して速く回転させる

ことを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項7】 請求項5の眼鏡レンズ研削加工機において、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて加工中の砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を得て、移動速度に応じて前記回転速度可変手段の回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項8】 請求項7の眼鏡レンズ研削加工機において、前記回転速度可変手段は回転砥石とレンズの接触点の移動速度が略一定になるように前記レンズ回転手段の回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項9】 請求項8の眼鏡レンズ研削加工機において、鏡面加工時又はヤゲン加工時に回転砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度が略一定になるように前記回転速度可変手段により回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項10】 請求項5の眼鏡レンズ研削加工機において、前記回転速度可変手段は前記コバ厚検出手段によるコバ厚情報に基づいて可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

【請求項11】 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工方法において、前記眼鏡枠又は型板の形状データを得る第1ステップと、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを得る第2ステップと、眼鏡枠又は型板の前記形状データ及び前記レイアウトデータに基づいて加工データを演算する第3ステップと、被加工レンズを保持してレンズ回転手段により回転させる第4ステップと、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変して被加工レンズを研削加工する第5ステップと、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工方法。

【請求項12】 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工方法において、前記眼鏡枠又は型板の形状データを得る第1ステップと、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを得る第2ステップと、前記形状データ及び前記レイアウトデータに基づいてコバ厚を検知する第3ステップと、該コバ厚データ、前記前記形状データ及び前記レイアウトデータに基づいて加工データを演算する第4ステップと、被加工レンズを保持してレンズ回転手段により回転させる第5ステップと、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変して被加工レンズを研削加工する第5ステップと、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、眼鏡レンズを眼鏡

枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工機及びその加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】眼鏡枠トレース装置により眼鏡枠をトレースして得られる眼鏡枠形状データに基づいて被加工レンズを研削加工する眼鏡レンズ研削加工機が知られている。装置は、高速回転されるレンズ研削用の砥石と、被加工レンズを回転軸で挟持し回転可能に保持するキャリッジとを有し、挟持した被加工レンズを回転させながら眼鏡枠形状データに基づいてキャリッジを回旋させてレンズ回転軸と砥石回転軸の軸間距離を変化させることにより、被加工レンズのコバを砥石に当接させて研削加工する。このとき、キャリッジの回旋は砥石への研削圧をバネ力等により一定にし、レンズに所定以上の負荷が掛からないようようにしているため、被加工レンズは眼鏡枠に一致する形状となるまでに複数回の回転が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の装置は、加工中のレンズ形状の状態にかかわらず、レンズの回転速度は概ね一定の速度で回転するようになっていた。そのため、加工径の大きいところは少ない回転数で早く加工が終了するが、加工が終了した部分においても加工時と同じ回転速度であるため、全ての加工が終了するまでの加工時間に無駄があった。

【0004】また、レンズの回転速度が一定のときは、加工形状によりレンズと砥石との接触点での移動速度が異なる。例えば、図13のような形状のレンズでは、レンズと砥石が接触するA点付近の移動速度は、B点付近に対して著しく早くなる。これは加工径の加工誤差になる。特に、これはプラスレンズのように中心部にいくに従ってコバが厚くなるレンズの場合に顕著に現れやすい。

【0005】本発明は、上記従来技術の欠点を鑑み、被加工レンズの加工時間を短縮して加工効率の高め、また、精度良い加工を行うことができる眼鏡レンズ研削加工機及びその加工方法を提供することを技術課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は次のような構成を有することを特徴としている。

【0007】(1) 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工機において、被加工レンズを保持して回転するレンズ回転手段と、前記眼鏡枠又は型板の形状データを入力する形状データ入力手段と、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを入力するレイアウトデータ入力手段と、前記形状データ入力手段及び前記レイアウトデータ入力手段の入力データに基づいて加工データを演算する加工データ演算手

段と、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変する回転速度可変手段と、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて被加工レンズを研削加工する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0008】(2) (1)の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに加工中における加工済み部分を検出する検出手段を備え、前記回転速度可変手段は該検出結果に基づいて加工済み部分を未加工部分に対して速く回転させることを特徴とする。

【0009】(3) (1)の眼鏡レンズ研削加工機において、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて加工中における砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を得て、移動速度に応じて前記回転速度可変手段の回転速度を可変することを特徴とする。

【0010】(4) (3)の眼鏡レンズ研削加工機において、鏡面加工時又はヤゲン加工時に前記回転速度可変手段により回転速度を可変することを特徴とする。

【0011】(5) 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工機において、被加工レンズを保持して回転するレンズ回転手段と、前記眼鏡枠又は型板の形状データを入力する形状データ入力手段と、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを入力するレイアウトデータ入力手段と、前記形状データ入力手段及び前記レイアウトデータ入力手段により入力されたデータに基づいてコバ厚を検知するコバ厚検知手段と、該コバ厚検知手段、前記形状データ入力手段及び前記レイアウトデータ入力手段の入力データに基づいて加工データを演算する加工データ演算手段と、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変する回転速度可変手段と、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて被加工レンズを研削加工する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0012】(6) (5)の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに加工中における加工済み部分を検出する検出手段を備え、前記回転速度可変手段は該検出結果に基づいて加工済み部分を未加工部分に対して速く回転させることを特徴とする。

【0013】(7) (5)の眼鏡レンズ研削加工機において、前記加工データ演算手段による加工データに基づいて加工中の砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を得て、移動速度に応じて前記回転速度可変手段の回転速度を可変することを特徴とする。

【0014】(8) (7)の眼鏡レンズ研削加工機において、前記回転速度可変手段は回転砥石とレンズの接触点の移動速度が略一定になるように前記レンズ回転手段の回転速度を可変することを特徴とする。

【0015】(9) (8)の眼鏡レンズ研削加工機において、鏡面加工時又はヤゲン加工時に回転砥石と予定

するレンズ形状との接触点の移動速度が略一定になるように前記回転速度可変手段により回転速度を可変することを特徴とする。

【0016】(10) (5)の眼鏡レンズ研削加工機において、前記回転速度可変手段は前記コバ厚検出手段によるコバ厚情報に基づいて可変することを特徴とする。

【0017】(11) 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工方法において、前記眼鏡枠又は型板の形状データを得る第1ステップと、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを得る第2ステップと、眼鏡枠又は型板の前記形状データ及び前記レイアウトデータに基づいて加工データを演算する第3ステップと、被加工レンズを保持してレンズ回転手段により回転させる第4ステップと、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変して被加工レンズを研削加工する第5ステップと、を備えることを特徴とする。

【0018】(12) 被加工レンズを眼鏡枠に枠入れ加工する眼鏡レンズ研削加工方法において、前記眼鏡枠又は型板の形状データを得る第1ステップと、眼鏡枠に対する被加工レンズのレイアウトするためのデータを得る第2ステップと、前記形状データ及び前記レイアウトデータに基づいてコバ厚を検知する第3ステップと、該コバ厚データ、前記前記形状データ及び前記レイアウトデータに基づいて加工データを演算する第4ステップと、被加工レンズを保持してレンズ回転手段により回転させる第5ステップと、少なくとも加工工程の一部について回転角に対する加工量の多寡にしたがって前記レンズ回転手段の回転速度を可変して被加工レンズを研削加工する第5ステップと、を備えることを特徴とする。

【0019】

【実施例】以下本発明の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。

【0020】<装置の全体構成>図1は本発明に係る眼鏡レンズ研削加工機の全体構成を示す斜視図である。1は装置のベースで本装置を構成する各部がその上に配置されている。2は装置上部に内蔵される眼鏡枠形状測定装置であり、眼鏡枠形状や型板の3次元形状データを得ることができる。その前方には測定結果や演算結果等を文字またはグラフィックにて表示する表示部3と、データを入力したり装置に指示を行う入力部4が並んでいる。装置前部には未加工レンズの仮想コバ厚等を測定するレンズ形状測定装置5がある。

【0021】6はレンズ研削部で、ガラスレンズ用の粗砥石60a、プラスチック用の粗砥石60b、ヤゲン及び平加工用の仕上げ砥石60c、鏡面加工用砥石60dとから成る砥石群60が回転軸61に回転可能に取付けられている。回転軸61はベース1にバンド62で固

定されている。回転軸61の端部にはブリー63が取付けられている。ブリー63はベルト64を介してACモータ65の回転軸に取付けられたブリー66と連結されている。このためモータ65が回転すると砥石60が回転する。7はキャリッジ部で、700はキャリッジである。

【0022】<主要な各部の構成>

(イ) キャリッジ部

図1～図3に基いてその構造を説明する。図2はキャリッジの断面図、図3はキャリッジの駆動機構を示す矢視A図である。キャリッジ700は被加工レンズLEをチャッキングしてレンズLEを回転させることができ、かつ砥石回転軸61に対するレンズLEの距離とレンズ回転軸方向の位置を変えることができるようになってい

る。なお、以下の説明では、回転軸61とレンズ回転軸の軸間距離を変化させる方向の軸をY軸とし、レンズを回転軸61と平行に移動させる軸をX軸と呼ぶものとする。

【0023】[a: レンズチャック機構] ベース1に固定されたシャフト701にはキャリッジシャフト702が回転摺動自在に軸支されており、さらにそれにキャリッジ700が回転自在に軸支されている。キャリッジ700にはシャフト701と平行かつ距離不変にレンズ回転軸704a、704bが同軸かつ回転可能に軸支されている。レンズ回転軸704bはラック705に回転自在に軸支され、さらにラック705は軸方向に移動可能であり、モータ706の回転軸に固定されたピニオン707により軸方向に移動することができ、これによりレンズ回転軸704bは軸方向に移動されて開閉動作を行い、レンズLEを回転軸704a、704bに挟持し

る。

【0024】[b: レンズ回転機構] キャリッジ700の左端には駆動板716が固定されており、駆動板716には回転軸717がシャフト701と平行かつ回転自在に取付けられている。回転軸717の右端にはギヤ720が取付けてあり、ギヤ720はパルスモータ721に付いているギヤと噛み合っている。パルスモータ721は駆動板716に回転軸717と同軸かつ回転自在に取り付けられたブロック722に固定されている。パルスモータ721が回転すると回転軸717の左端に取り付けられたブリー718が回転し、その回転はタイミングベルト719、ブリー703aを介してシャフト702に伝達される。さらに、シャフト702の回転は、シャフト702に固着されたブリー703c、703bと、レンズ回転軸704a、704bにそれぞれ取り付けられたブリー708a、708bと、それらを繋ぐタイミングベルト709a、709bによりレンズチャック軸704a、704bに伝達される。従って、パルスモータ721の回転によりレンズチャック軸704a、704bは同期して回転する。

【0025】〔c：X軸方向移動機構〕キャリッジ700の左側には中間板710が回転自在に固定されている。中間板710にはラック713がシャフト701と平行な位置関係でベース1に固定されたキャリッジ移動用モータ714の回転軸に取付けられたピニオン715と噛み合っている。また、中間板710の奥側にはカムフォロア711が2個付いており、それがシャフト701と平行な位置関係でベース1に固定されたガイドシャフト712を挟んでいる。これらの構造によりモータ714はキャリッジ700をシャフト701の軸方向（X軸方向）に移動させることができる。

【0026】〔d：Y軸方向移動機構及び加工終了検出機構〕キャリッジ700のY軸はパルスモータ728により変化させる。パルスモータ728はブロック722に固定されており、パルスモータ728の回転軸729に固定されたピニオン730が丸ラック725と噛み合っている。丸ラック725は、回転軸717と中間板710に固定されたシャフト723との軸間を結ぶ最短の線分に平行に位置するとともに、シャフト723に回転自在に固定された補正ブロック724とブロック722との間である程度の自由度をもって摺動可能に保持されている。丸ラック725にはストッパ726が固定されており、補正ブロック724の当接位置より下方にしか摺動できないようになっている。これにより、パルスモータ728の回転に応じて回転軸717とシャフト723の軸間距離 r' を制御することができ、この r' と直線の相関関係をもつレンズチャック軸704a、704bと砥石回転軸との軸間距離 r を制御することができる（特開平5-212661号等を参照）。

【0027】また、キャリッジ700に固定された駆動板716にはバネ731のフックが掛かっており、反対側のフックにはワイヤ732が掛かっている。中間板710に固定されたモータ733の回転軸にはドラムが付いており、ワイヤ732を巻き上げることにによりバネ731のバネ力が調整できる。キャリッジ700はバネ731により砥石軸方向に引っ張られ、ストッパ726が補正ブロック724に当接するまでY軸方向に移動可能である。しかし、レンズの加工途中では、キャリッジ700が砥石の反力により押し上げられるため、パルスモータ728の回転により制御されるY軸方向の必要な加工が終了するまで、ストッパ726は補正ブロック724に当接しない。この当接状態は中間板710に設けられたセンサ727が確認し、これによりレンズの加工終了を検出する。

【0028】（ロ）眼鏡枠形状測定部

図4は眼鏡枠形状測定装置2が持つ形状測定部2bの斜視図である。形状測定部2bは、水平方向に移動可能な可動ベース21と、回転ベース21に回転自在に軸されパルスモータ30により回転される回転ベース22と、回転ベース22に垂設された保持板35a、35bに支

持される2本のレール36a、36b上を移動可能な移動ブロック37と、移動ブロック37の中央に挿通されて回転自在にかつ上下動可能な測定子軸23と、測定子軸23の上端に取り付けられその先端が測定子軸23上の軸心上にある測定子24と、測定子軸23の下端に回転自在に取り付けられるとともに移動ブロック37から垂直に伸びるピン42に固定されたアーム41と、アーム41の先端に取り付けられ、図5に示すように、垂直なスリット26及び45度の傾斜角度を持つスリット27が形成された遮光板25と、遮光板25を挟むように回転ベース22に取り付けられた一对の発光ダイオード28及びリニアイメージセンサ29と、回転ベース22に回転自在に軸支されたドラム44に取り付けられ、移動ブロック37を常時測定子24の先端側へ引っ張る定トルクバネ43と、を備える。

【0029】また、移動ブロック37には型板測定のとときに使用する測定ピン50を挿入する取り付け穴51が設けられている。

【0030】このよな構成の形状測定部2bにより、眼鏡枠形状は次のようにして測定する。まず、眼鏡枠を図示なき眼鏡保持部（特開平5-212661号等を参照）に固定し、測定子24の先端を眼鏡枠の内溝に当接させる。続いて、パルスモータ30を予め定めた単位回転パルス数ごとに回転させる。このとき測定子24と一体の測定子軸23は眼鏡枠の動径にしたがってレール36a、36bを移動し、また眼鏡枠のカーブにしたがって上下する。これらの動きにしたがって、遮光板25は発光ダイオード28とリニアイメージセンサ29の間を上下左右に移動し、発光ダイオード28からの光を遮光する。遮光板25に形成されたスリット26、27を通過した光がリニアイメージセンサ29の受光部に達し、その移動量が読み取られる。移動量は、図5に示すように、スリット26の位置を動径 r として読み取り、スリット26とスリット27の位置の差を眼鏡枠の高さ情報 z として読み取る。このようにしてN点計測することにより、眼鏡枠形状が (r_n, θ_n, z_n) ($n=1, 2, \dots, N$)として計測される。なお、この眼鏡枠形状測定装置は、本出願人と同一の出願である特開平4-105864号公報に記載したものと基本的に同様であるので、これを参照されたい。

【0031】また、型板を測定する場合は、型板を型板保持部（特開平5-212661号等を参照）に固定するとともに、測定ピン50を取り付け穴51に取り付ける。眼鏡枠形状のとときと同様に、型板の動径にしたがって測定ピン50がレール36a、36bを移動するので、リニアイメージセンサ29が検出するスリット26の位置が動径情報として計測される。

【0032】（ハ）被加工レンズ形状測定部

図6は被加工レンズ形状測定部全体の概略図、図7は被加工レンズの形状測定部5の断面図、図8は平面図であ

る。

【0033】フレーム500に軸501が軸受502によって回転自在に、またDCモータ503、ホトスイッチ504、505、ポテンションメータ506がそれぞれ組付けられている。軸501には、ブリー507が回転自在に、またブリー508、フランジ509がそれぞれ組付けられている。ブリー507にはセンサ板510とバネ511が組付けられている。

【0034】ブリー508には図9に示すようにバネ511がピン512を挟むように組付けられている。このため、バネ511がブリー507の回転とともに回転した場合、バネ511は回転自在なブリー508に組付けられているピン512を回転させるバネ力を持ち、ピン512がバネ511とは無関係に例えば矢印方向に回転した場合にはピン512を元の位置に戻そうとする力を加える。

【0035】モータ503の回転軸にはブリー513が取付けられ、ブリー507との間に掛けられているベルト514によりモータ503の回転がブリー507に伝達される。モータ503の回転はブリー507に取付けられたセンサ板510によってホトスイッチ504、505が検出して制御する。

【0036】ブリー507の回転によりピン512が組付けられたブリー508が回転し、ポテンションメータ506の回転軸にブリー520との間に掛けられたロープ521によってブリー508の回転はポテンションメータ506に検出される。このときブリー508の回転と同時に軸501とフランジ509が回転する。

【0037】フィーラー523、524はピン525、526によってそれぞれ測定用アーム527に回転自在に組付けられ、測定用アーム527はフランジ509に取付けられている。ホトスイッチ504により測定用アーム527の初期位置と測定終了位置とを検出する。またホトスイッチ505はレンズ前面屈折面、レンズ後面屈折面それぞれに対してフィーラー523、524の逃げの位置と測定の位置とをそれぞれ検出する。

【0038】レンズ形状の測定は、フィーラー523をレンズ前面屈折面に（フィーラー524をレンズ後面屈折面に）当接させながらレンズを回転させることにより、ブリー508の回転量をポテンションメータ506が検出して、その形状を得る。

【0039】(二) 表示部及び入力部

図10は表示部3及び入力部4の外観図で、両者は一体に形成されている。入力部4には、被加工レンズの材質がプラスチックかガラスかを指示するレンズスイッチ402、フレームの材質がセルかメタルかを指示するフレームスイッチ403、加工モード（ヤゲン加工、平加工または平鏡面加工）を選択するモードスイッチ404、被加工レンズが左眼用か右眼用か選択するR/Lスイッ

チ405、加工の開始及び停止を行うスタート・ストップスイッチ411、レンズチャック開閉用のスイッチ413、レンズ枠、型板トレースの指示をするトレーススイッチ416、レンズ枠及び型板形状測定部2で測定したデータを転送させる次データスイッチ417等がある。

【0040】表示部3は液晶ディスプレイにより構成されており、加工情報の設定値、ヤゲン位置やヤゲンとレンズ枠との嵌合状態をシュミレーションするヤゲンシュミレーションや基準設定値等を後述する主演算制御回路の制御により表示する。

【0041】(ホ) 装置の電気制御系

図11は装置の電気制御系ブロック図の要部を示す図である。主演算制御回路100は例えばマイクロプロセッサで構成され、その制御は主プログラムメモリ101に記憶されているシーケンスプログラムで制御される。主演算制御回路100はシリアル通信ポート102を介して、ICカード、検眼システム装置等とデータの交換を行うことが可能である。また、眼鏡枠形状測定装置2のトレース演算制御回路200とデータ交換・通信を行う。眼鏡枠形状データはデータメモリ103に記憶される。

【0042】主演算制御回路100には表示部3、入力部4、音声再生装置104、レンズ形状測定装置5の測定用のホトスイッチ504、505、DCモータ503、ポテンションメータ506が接続されている。ポテンションメータ506はA/Dコンバータに接続され、交換された結果が主演算制御回路100に入力される。主演算制御回路100で演算処理されたレンズの計測データはデータメモリ103に記憶される。キャリッジ移動モータ714、パルスモータ728、721はパルスモータドライバ110、パルス発生器111を介して主演算制御回路100に接続されている。パルス発生器111は主演算制御回路100からの指令を受けて、それぞれのパルスモータへ何Hzの周期で何パルス出力するかにより各モータの動作をコントロールする。

【0043】以上のような構成を持つ装置の動作を図12のフローチャートを使用して説明する。まず、眼鏡枠（または型板）を眼鏡枠形状測定装置2にセットし、トレーススイッチ416を押してトレースする。形状測定部2aにより得られた眼鏡枠の動径情報は眼鏡枠形状測定装置2内のトレースデータメモリ202に記憶される。トレースしたデータは次データスイッチ417を押すことにより、装置本体に転送入力されてデータメモリ103に記憶される。同時に表示部3の画面上には眼鏡枠データに基づく枠形状図形が表示され、加工条件を入力できる状態になる。なお、データメモリ103に記憶されるデータはICカード等のような記憶媒体に記憶されているデータでも、あるいは別途接続されたコンピュータからのオンラインによるデータ転送でも良い。

【0044】次に、操作者は、表示部3に表示される画面を見ながら入力部4により装用者のPD値、FPD値、光学中心の高さ等のレイアウトデータを入力する。続いて、加工するレンズの材質、フレームの材質、被加工レンズが左眼用か右眼用かを入力する。また、ヤゲン加工、平加工、平鏡面加工の加工モードをモードスイッチ404により選択する。以下、ヤゲン加工モードと平鏡面加工モードを選択した場合について説明する。

【0045】〔ヤゲン加工モード〕加工条件の入力後、被加工レンズに所定の処理（吸着カップの軸打ち等）を施し、レンズ回転軸704a、704bにより被加工レンズをチャッキングする。その後、スタート・ストップスイッチ411を押して装置を作動させる。

【0046】装置は、スタート信号の入力により、まず入力されたデータに基づく加工補正（砥石径補正）の演算処理（特開平5-212661号等参照）を行い、続いてレンズ形状測定を行う。まず、レンズ回転軸モータ721を回転させ、レンズ枠形状データによる動径情報（ $r_s, \delta_n, r, \theta_n$ ）の動径角度 r, θ_n が砥石回転中心方向に向くようにレンズ軸704a、704bを回転させる。次に、キャリッジ700側のモータ714を回転させてキャリッジ700をキャリッジストロークの左端にある測定基準位置に移動させる。その後、レンズ形状測定装置5を使用して動径情報に基づくレンズ前面及び後面の屈折面形状を測定する。

【0047】被加工レンズの形状（コバ位置）が得られたら、これに基づいてヤゲンを立てるためのヤゲン頂点位置を求めるヤゲン計算を行い、ヤゲン加工データを得る。う。ヤゲン頂点位置の計算は、レンズコバ厚をあるレシオ（比率）を定める方法や、ヤゲン頂点位置をレンズ前面のコバ位置より一定量後面側にずらし、前面カーブと同一のヤゲンカーブを立てるようにする等各種の方法（特開平5-212661号等の方法等）で行うことができる。

【0048】ヤゲン計算が完了すると、表示部3には枠形状表示31の横に最小コバ厚における位置のヤゲン形状が表示される（コバの位置は移動することができる）ので、操作者は表示されたヤゲン形状を確認し、問題なければ再度スタート・ストップスイッチ411を押すことにより加工が開始する（勿論、再度スタート・ストップスイッチ411を押すことなく、加工をスタートすることもできる）。

【0049】装置は眼鏡枠形状データ、ヤゲン計算による加工データに基づきキャリッジ部7、レンズ研削部6を制御して粗加工を行う。装置はレンズの材質の入力に従い、所定の粗砥石の上に被加工レンズがくるようにモータ714を駆動してキャリッジ700を移動する。次に、砥石群60を回転させるとともに、パルスモータ728によりY軸を動作させる。Y軸の変化量は加工データに基づいて決定され、主演算制御回路100はレンズ

が所定の形状になるようにパルスモータ728を駆動する。レンズはパネ731のパネ力により砥石に押し当てられて研削される。主演算制御回路100は回転基準位置におけるY軸の動作信号をパルスモータ728に出力した後、パルスモータ721を駆動させてレンズの回転角度を微小角度回転させる。同時に、これに同期してY軸も加工データに基づいて変化させる動作信号をパルスモータ728に出力する。主演算制御回路100は、加工データに基づいて微小角度ごとの回転によるY軸の移動制御を連続して順次行い、レンズを研削する。

【0050】研削中は前述したY軸方向移動機構によりレンズが砥石に押しつけられ過ぎないようにパネ圧で押しつけられつつ逃げるようになっている。各微小角度ごと位置での加工が終了したかどうかはセンサ727が監視する。パネの逃げにより所定形状の加工が終了していない部分はセンサ727はOFFとなる。レンズの回転にともないレンズには部分的な加工終了が表れるようになる。微小角回転の各位置での加工終了が確認されると、主演算制御回路100はレンズの回転速度（レンズチャック軸704a、704bの回転速度）を通常の研削加工の速度に対して高速回転するようにパルスモータ721を駆動制御する。再び加工終了が確認できなくなると、回転速度を通常の研削加工の速度に戻す。このようにして加工データに基づき動径角度ごとの加工終了を確認し、加工終了が確認できたか否かによりレンズ回転の速度を変化させながら被加工レンズを1回転して研削加工する。

【0051】1回転して加工終了が確認できない部分があるときは、さらにレンズを1回転する。この場合、加工が終了した部分は多くなっているので、この加工終了部分に対するレンズの回転速度を早めることにより、常に一定速度で回転させて加工するとき比べてその加工をさらに短時間で行うことができる。このようにして微小角度ごとに全周分の加工終了が全て確認されると、加工データに基づき仕上げしろを残した必要形状に加工される。

【0052】粗加工が終了したら仕上げ加工に移る。モータ728によりレンズを粗砥石から離脱させてY軸を原点に戻した後、キャリッジ移動モータ714により仕上げ砥石60cのヤゲン溝とヤゲン加工データの位置が一致するようにX軸を移動する。続いて、Y軸の移動によりレンズを砥石に押しつけてヤゲン加工を行う。ヤゲン加工のときには、装置はヤゲン加工データに基づいて微小角度ごとにパルスモータ728によりY軸を、モータ714によりX軸を同時に制御しながら加工を行う。このときも粗加工と同様に、レンズはパネ731のパネ力により砥石に押し当てられながら研削され、各微小角度ごとの位置での加工が終了したかどうかはセンサ727により確認される。そして、加工終了が確認されるとレンズの回転速度が通常の加工速度に対して早く回転す

るようにパルスモータ721が制御され、加工終了が確認できなくなると回転速度が通常に速度に戻される。これにより、仕上げ加工においても加工終了部分に対してレンズの回転速度が早められるので、加工時間を短くすることができる。

【0053】また、仕上げ加工のときには、装置は予定するレンズ形状と砥石の接触点の移動速度に依存してレンズの回転速度を変化させるように制御する。例えば、図13のような四角形状にレンズを加工するものとした場合、レンズの回転速度を一定にすると、砥石の接触点に対する移動速度は、図14に示すように直線部分の中心付近(A点付近)が相対的に最も速くなる。接触点の移動速度が速すぎると、その部分には削れ残しが多く発生しやすくなる。逆に、コーナ部(B点付近)を見てみると移動速度は極端に遅くなる。必要以上に移動速度が遅い場合は、加工時間を長引かせることになりムダが多い。そこで、本実施例の装置は、レンズの回転速度を一定にするのではなく、予定するレンズ形状(加工後のレンズ形状)と砥石との接触点の移動速度に応じてレンズの回転速度を変化させる。例えば、砥石との接点の移動速度が一定、もしくは一定に近づくようにレンズの回転速度を制御する。こうすると削れ残しを防止しつつ全体の加工時間を短くすることができる。移動速度の設定は削り残しが許容範囲に収まるように、諸条件を勘案して適宜設定する。なお、接触点の移動速度は、ヤゲン加工データや眼鏡枠形状データ等の(r , δ , r , θ)による各データ間の距離に基づいて求めることができる。

【0054】〔平鏡面加工モード〕平鏡面加工モードを選択した場合について説明する。ヤゲン加工のときと同様にレンズをチャッキングしてスイッチ411を押すと、装置は加工補正計算を行った後にレンズ形状測定を行う。続いて粗加工を行う。平鏡面加工モードでの粗加工も前述と同様、加工データに基づき動径角度ごとの加工終了を確認し、加工終了が確認できたか否かによりレンズ回転の速度を変化させながら加工を行う。

【0055】粗加工が終了したら仕上げ加工に移る。ヤゲン加工モードと同じようにレンズと砥石の接触点の移動速度に応じてレンズの回転速度が制御され、削れ残しを防止しつつ全体の加工時間を短くして加工が行われる。

【0056】続いて鏡面加工に移る。レンズが鏡面加工用砥石60dの上にくるようにキャリッジが移動され、加工データに基づいてY軸の移動が制御されてレンズが砥石に押しつけられる。鏡面加工のときは前述のレンズ形状測定により得られるコバ厚データの変化量に基づき、コバ厚が厚くなるに従いレンズの回転速度を遅くするように制御する。こうすると加工面のムラがなく、均一な鏡面に仕上げることができるようになる。逆に、コバ厚が薄くなるに従いレンズの回転速度を速くするよう

にしても良い。この場合は鏡面加工における加工時間を短くすることができる。

【0057】以上の実施例は種々の変容が可能である。例えば、粗加工においては、加工終了部分を砥石が通過するときにレンズ回転を速める制御に加え、砥石が研削加工を行う部分ではレンズと砥石の移動速度を一定にするようにレンズ回転を制御するようしても良い。さらには、コバ厚の変化量に応じてレンズ回転の速度を変化させる制御を組み合わせたこともできる。なお、このような制御は粗加工に限らずヤゲン仕上げ加工や平仕上げ加工のときも同様に種々の組み合わせができる。また、これらの速度変化の制御は、加工するレンズの材質、加工の段階、二度摺りを行う時等、レンズ研削の種々の諸条件を考慮して組み合わせるようにするとさらに都合が良い。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、レンズ研削加工のムダな動作をはぶくことにより加工速度の向上を実現できた。

【0059】また砥石接触点の移動速度やレンズコバ厚に依存してレンズを回転させることにより、加工面の向上を図ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る眼鏡レンズ研削加工機の全体構成を示す斜視図である。

【図2】キャリッジの断面図である。

【図3】キャリッジの駆動機構を示す矢視A図である。

【図4】眼鏡枠形状測定装置が持つ形状測定部の斜視図である。

【図5】形状測定部が持つ遮光板とリニアイメージセンサの位置関係を示す説明図である。

【図6】被加工レンズ形状測定部全体の概略図である。

【図7】被加工レンズ形状測定部の断面図である。

【図8】被加工レンズ形状測定部を説明する平面図である。

【図9】バネとピンの作動を説明する図である。

【図10】表示部及び入力部の外観図である。

【図11】装置全体の電気制御系ブロック図の要部を示す図である。

【図12】装置の動作を説明するフローチャートである。

【図13】砥石の接触点の移動速度を説明するためのレンズ形状の例を示す図である。

【図14】図13に示したレンズ形状における、レンズ回転角度と砥石の接触点の移動速度との関係を示す図である。

【符号の説明】

2 眼鏡枠形状測定装置

3 表示部

4 入力部

5 レンズ形状測定装置
60 磁石群
61 回転軸
100 主演算制御回路
700 キャリッジ

* 704 a、704 b レンズ回転軸

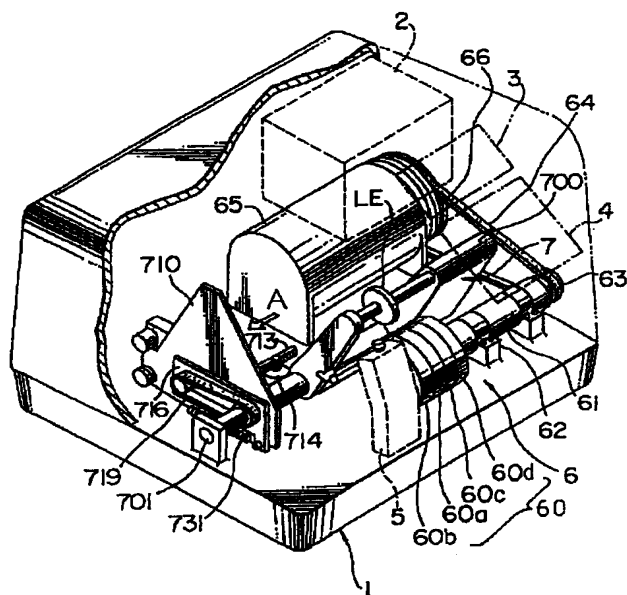
721 バルスモータ

727 センサ

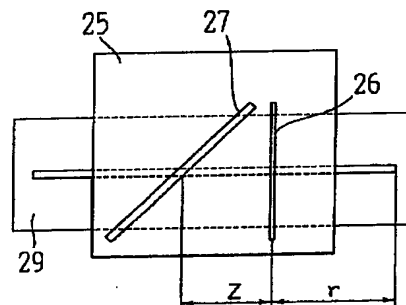
728 バルスモータ

*

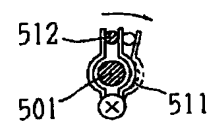
【図1】



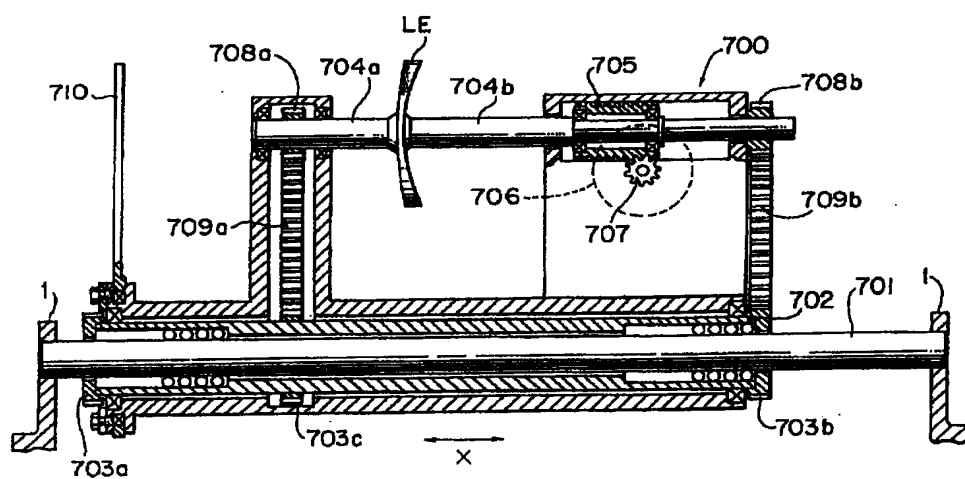
【図5】



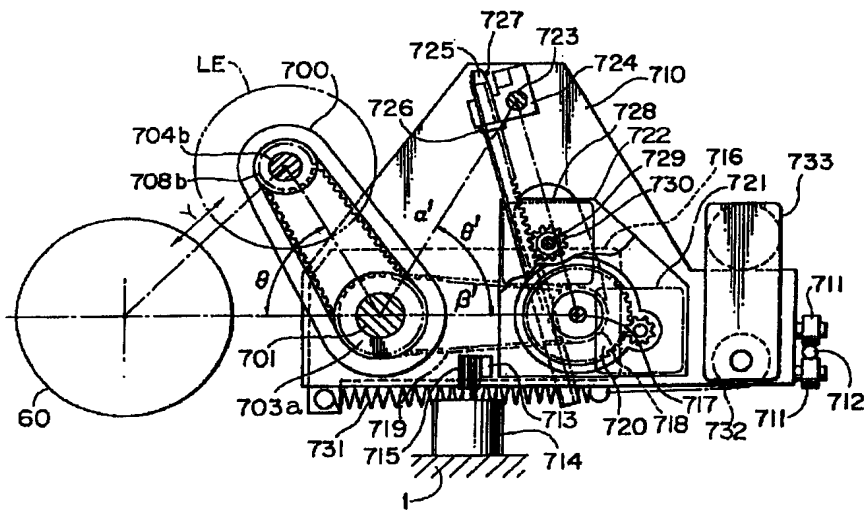
【図9】



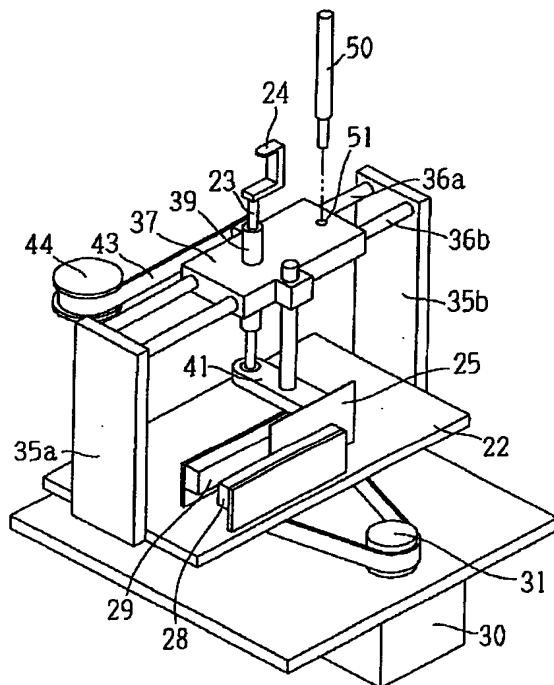
【図2】



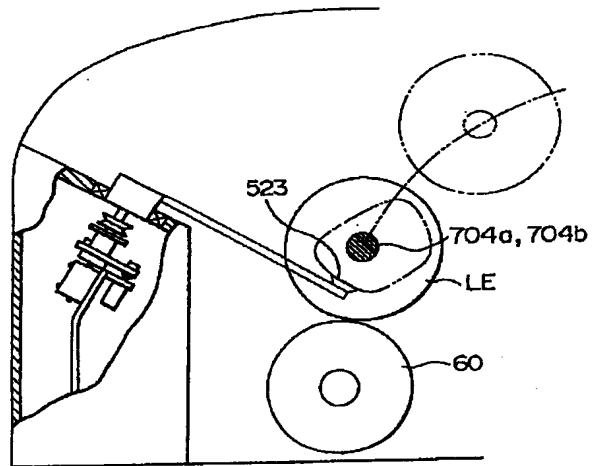
【図3】



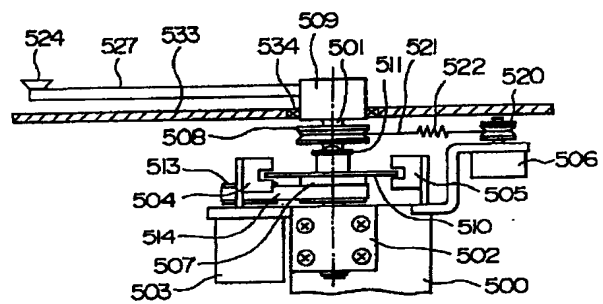
【図4】



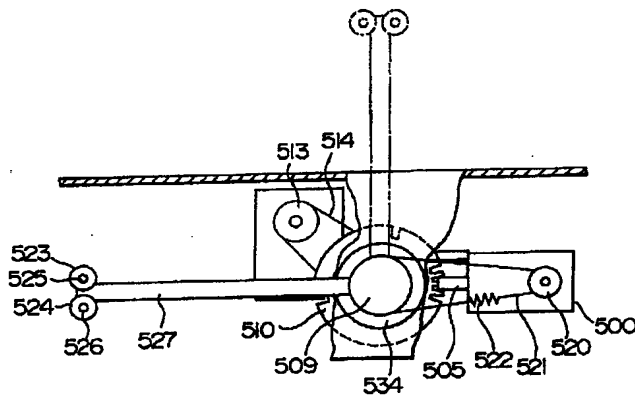
【図6】



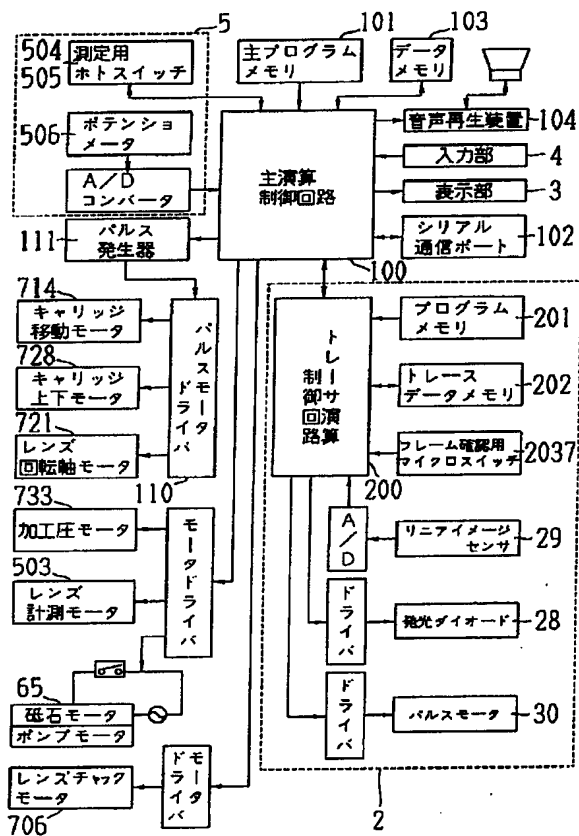
【図7】



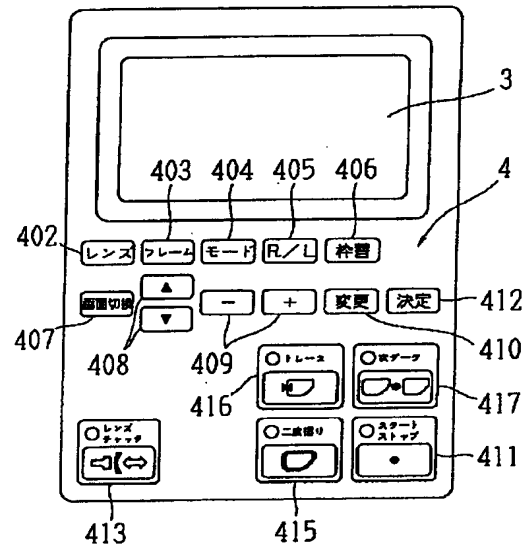
【図8】



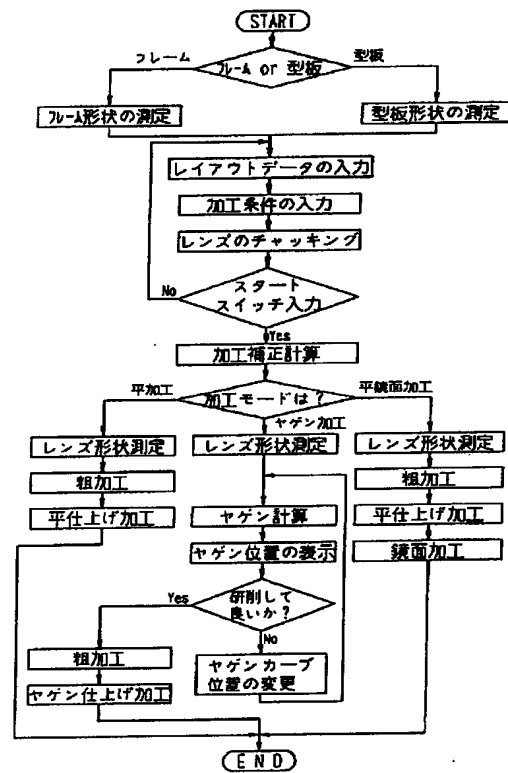
【図11】



【図10】



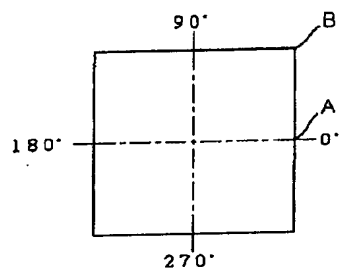
【図12】



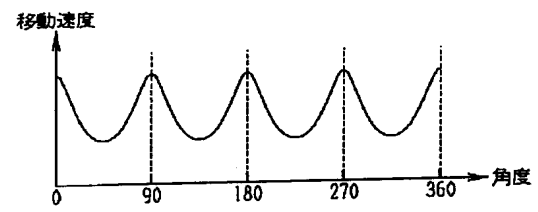
(12)

特開平10-138109

【図13】



【図14】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第3区分
 【発行日】平成14年10月23日(2002.10.23)

【公開番号】特開平10-138109
 【公開日】平成10年5月26日(1998.5.26)
 【年通号数】公開特許公報10-1382
 【出願番号】特願平8-307183
 【国際特許分類第7版】
 B24B 9/14

【F I】

B24B 9/14 C
 D
 E
 F

【手続補正書】
 【提出日】平成14年7月22日(2002.7.22)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】請求項3
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【請求項3】 請求項1の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに前記加工演算手段による加工データに基づいて加工中における砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を演算する移動速度演算手段を備え、前記回転速度可変手段は前記移動速度演算手段によって得られた移動速度に応じて前記レンズ回転手段の回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。
 【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】請求項7
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【請求項7】 請求項5の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに前記加工演算手段による加工データに基づいて加工中における砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を演算する移動速度演算手段を備え、前記回転速度可変手段は前記移動速度演算手段によって得られた移動速度に応じて前記レンズ回転手段の回転速度を可変することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。
 【手続補正3】
 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】(3) (1)の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに前記加工演算手段による加工データに基づいて加工中における砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を演算する移動速度演算手段を備え、前記回転速度可変手段は前記移動速度演算手段によって得られた移動速度に応じて前記レンズ回転手段の回転速度を可変することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】(7) (5)の眼鏡レンズ研削加工機において、さらに前記加工演算手段による加工データに基づいて加工中における砥石と予定するレンズ形状との接触点の移動速度を演算する移動速度演算手段を備え、前記回転速度可変手段は前記移動速度演算手段によって得られた移動速度に応じて前記レンズ回転手段の回転速度を可変することを特徴とする。

【手続補正5】

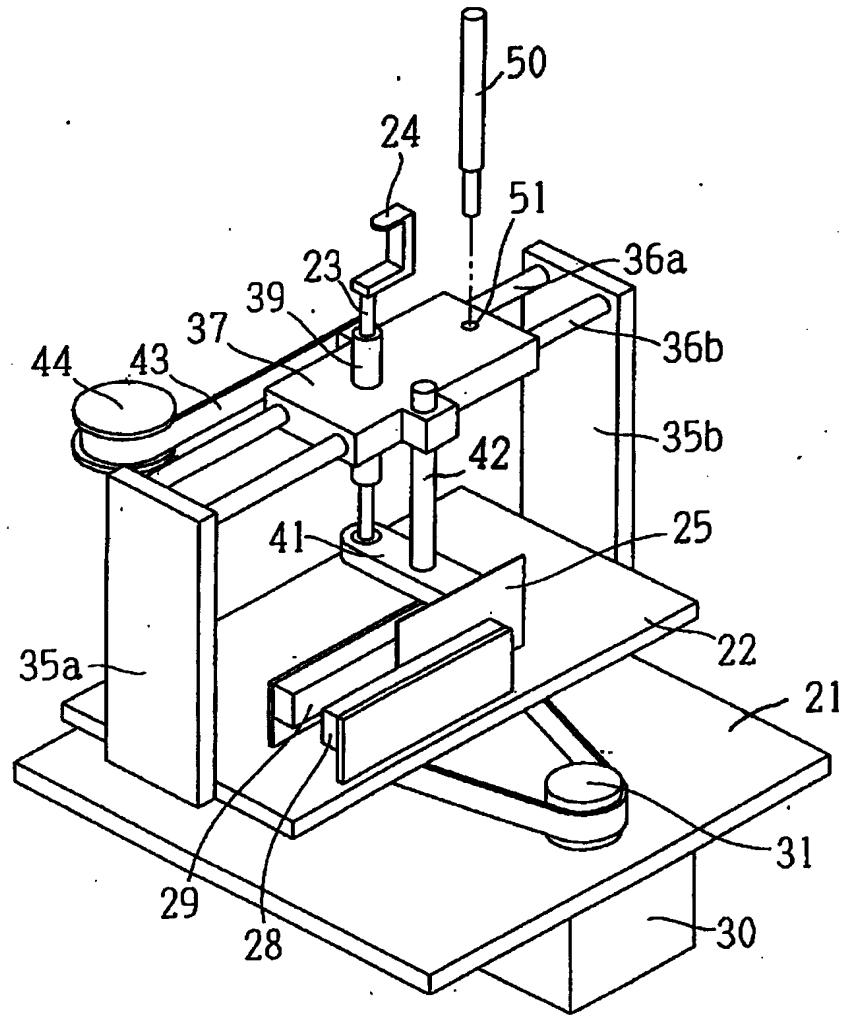
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



[54] **APPARATUS AND METHOD FOR GRINDING EYEGLASS LENSES**

[75] Inventors: **Ryoji Shibata; Hirokatsu Obayashi,**
both of Aichi, Japan

[73] Assignee: **Nidek Co., Ltd.,** Aichi, Japan

[21] Appl. No.: **08/961,952**

[22] Filed: **Oct. 31, 1997**

[30] **Foreign Application Priority Data**

Oct. 31, 1996 [JP] Japan 8-307183

[51] Int. Cl.⁷ **B24B 9/14**

[52] U.S. Cl. **451/5; 451/43; 451/256**

[58] Field of Search **451/5, 43, 42,**
451/255, 256

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

| | | | |
|-----------|---------|----------------|--------|
| 4,912,880 | 4/1990 | Haddock et al. | 451/43 |
| 4,945,684 | 8/1990 | Wada et al. | 451/43 |
| 5,074,079 | 12/1991 | Park | 451/43 |
| 5,138,770 | 8/1992 | Matsuyama | |
| 5,333,412 | 8/1994 | Matsuyama | |
| 5,347,762 | 9/1994 | Shibata et al. | |

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

0444902 9/1991 European Pat. Off. .

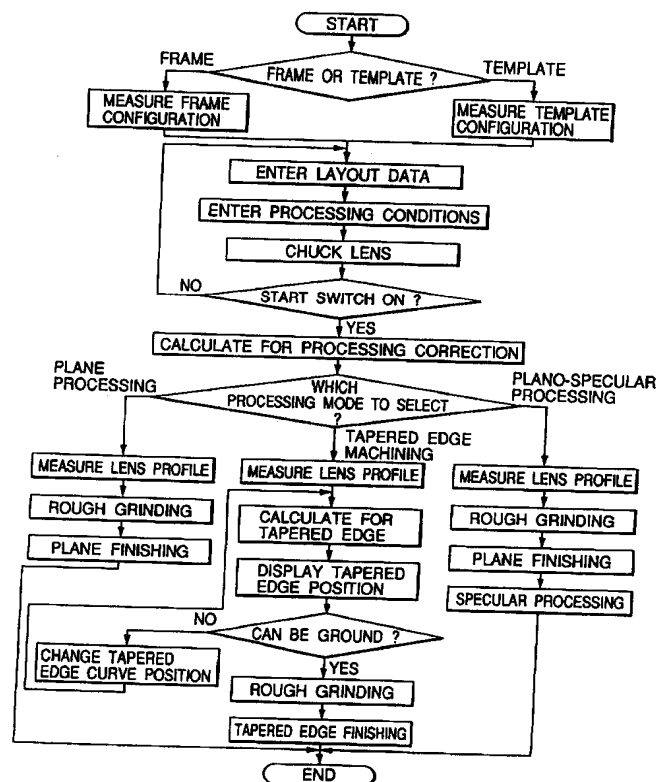
0802020 10/1997 European Pat. Off. .
5277920 10/1993 Japan .
2092489 8/1982 United Kingdom .

Primary Examiner—Robert A. Rose
Attorney, Agent, or Firm—Sughrue, Mion, Zinn, Macpeak & Seas, PLLC

[57] **ABSTRACT**

An eyeglass lens grinding machine for grinding the periphery of a lens to fit into an eyeglass frame includes a lens rotating section which holds and rotates the lens to be processed, a configuration data inputting section for entering the configuration data on the eyeglass frame or a template therefor, a layout data inputting section for entering data to be used in providing a layout of the lens corresponding to the eyeglass frame, a processing data calculating section for calculating processing data on the basis of the data entered by the configuration data inputting section and the layout data inputting section, a rotational speed varying section which, in at least a portion of the grinding process controls variably the rotational speed of the lens rotating section in accordance with the amount of processing as relative to the angle of rotation, and a control section for controlling to grind the lens on the basis of the processing data obtained by the processing data calculating section. The eyeglass lens grinding machine can shorten the time for processing lenses sufficiently to increase the processing efficiency while ensuring highly precise processing.

25 Claims, 11 Drawing Sheets



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-138109

(43)Date of publication of application : 26.05.1998

(51)Int.Cl.

B24B 9/14

(21)Application number : 08-307183

(71)Applicant : NIDEK CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1996

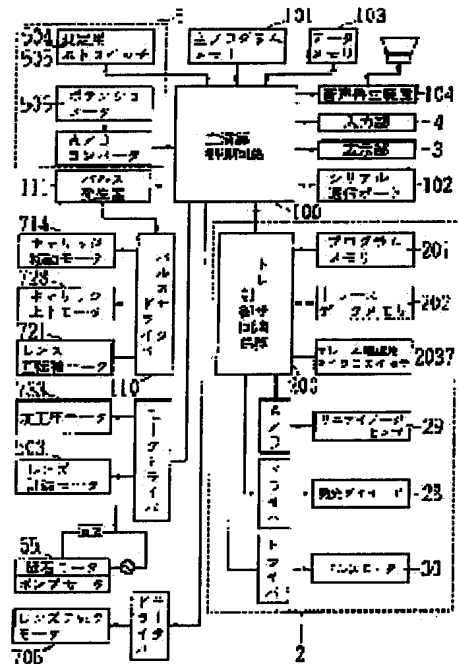
(72)Inventor : SHIBATA RYOJI
OOHAYASHI HIROKATSU

(54) EQUIPMENT AND METHOD FOR GRINDING SPECTACLES LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the machining time, and to improve the machining efficiency by checking the completion of machining for each radius vector angle based on the machining data, and performing the machining while changing the rotational speed judging whether or not the completion of machining is checked.

SOLUTION: A sensor monitors whether or not the machining at the position of each small angle is completed. The sensor is turned off for a part where no machining of the prescribed shape is completed by the recess of a spring. Local completion of machining is expressed on a lens as the lens is rotated. When completion of machining at each position of the small angle rotation is checked, a main operation control circuit 100 controls a pulse motor 721 so that the rotational speed of the lens (the rotational speed of a lens chuck shaft) is higher than the regular grinding speed. When completion of machining can not be checked, the rotational speed is returned to the regular grinding speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-05723

[Date of requesting appeal against examiner's] 01.04.2005

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the spectacle lens grinding process machine which carries out ***** processing of the processed lens at a glasses frame A lens rotation means to hold a processed lens and to rotate, and a configuration data input means to input said glasses frame or the configuration data of a template, A lei AUTODE-TA input means to input data for the processed lens to a glasses frame to arrange, A processing data operation means to calculate processing data based on the input data of said configuration data input means and said lei AUTODE-TA input means, The rotational-speed adjustable means which carries out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] according to the amount of the amount of processings to an angle of rotation about a part of processing process at least, The spectacle lens grinding process machine characterized by having the control means which carries out the grinding process of the processed lens based on the processing data based on said processing data operation means.

[Claim 2] It is the spectacle lens grinding process machine which sets to the spectacle lens grinding process machine of claim 1, is equipped with a detection means to detect the processed part under processing further, and is characterized by said rotational-speed adjustable means rotating a processed part quickly to a raw part based on this detection result.

[Claim 3] The spectacle lens grinding process machine characterized by being based on the processing data based on said processing data operation means, obtaining the passing speed of the point of contact of the grinding stone under processing, and the lens configuration to plan in the spectacle lens grinding process machine of claim 1, and carrying out adjustable [of the rotational speed of said rotational-speed adjustable means] according to passing speed.

[Claim 4] The spectacle lens grinding process machine characterized by carrying out adjustable [of the rotational speed] with said rotational-speed adjustable means at the time of mirror plane processing or arris processing in the spectacle lens grinding process machine of claim 3.

[Claim 5] In the spectacle lens grinding process machine which carries out ***** processing of the processed lens at a glasses frame A lens rotation means to hold a processed lens and to rotate, and a configuration data input means to input said glasses frame or the configuration data of a template, A lei AUTODE-TA input means to input data for the processed lens to a glasses frame to arrange, A Koba thickness detection means to detect Koba thickness based on the data inputted by said configuration data input means and said lei AUTODE-TA input means, A processing data operation means to calculate processing data based on the input data of this Koba thickness detection means, said configuration data input means, and said lei AUTODE-TA input means, The rotational-speed adjustable means which carries out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] according to the amount of the amount of processings to an angle of rotation about a part of processing process at least, The spectacle lens grinding process machine characterized by having the control means which carries out the grinding process of the processed lens based on the processing data based on said processing data operation means.

[Claim 6] It is the spectacle lens grinding process machine which sets to the spectacle lens grinding

process machine of claim 5, is equipped with a detection means to detect the processed part under processing further, and is characterized by said rotational-speed adjustable means rotating a processed part quickly to a raw part based on this detection result.

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the spectacle lens grinding process machine which carries out ***** processing of the spectacle lens at a glasses frame, and its processing approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The spectacle lens grinding process machine which carries out the grinding process of the processed lens based on the glasses frame configuration data which trace a glasses frame with glasses frame trace equipment, and are obtained is known. Equipment has a grinding stone for the lens grinding by which high-speed rotation is carried out, and the carriage which pinches a processed lens with a revolving shaft and holds it pivotable, and rotating the pinched processed lens, by making it wind in carriage based on glasses frame configuration data, and changing the wheel base of a lens revolving shaft and a grinding stone revolving shaft, KOBA of a processed lens is made to contact a grinding stone, and it carries out a grinding process. Since winding of carriage fixes grinding pressure to a grinding stone according to the spring force etc., and it is made like at this time so that the load more than predetermined may not be applied to a lens, by the time a processed lens serves as a configuration which is in agreement with a glasses frame, rotation of multiple times will be performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, conventional equipment rotates the rotational speed of a lens at a in general fixed rate irrespective of the condition of the lens configuration under processing. Therefore, although processing ended the large place of the diameter of processing early at the small rotational frequency, since it was the same rotational speed as the time of processing also in the part which processing ended, futility was in floor to floor time until all processings are completed.

[0004] Moreover, when the rotational speed of a lens is fixed, the passing speed in the point of contact of a lens and a grinding stone changes with processing configurations. For example, with the lens of a configuration like drawing 13 , the passing speed near [where a lens and a grinding stone contact] an A point becomes early remarkably to near a B point. This becomes the processing error of the diameter of processing.

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the spectacle lens grinding process machine which carries out ***** processing of the spectacle lens at a glasses frame, and its processing approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The spectacle lens grinding process machine which carries out the grinding process of the processed lens based on the glasses frame configuration data which trace a glasses frame with glasses frame trace equipment, and are obtained is known. Equipment has a grinding stone for the lens grinding by which high-speed rotation is carried out, and the carriage which pinches a processed lens with a revolving shaft and holds it pivotable, and rotating the pinched processed lens, by making it wind in carriage based on glasses frame configuration data, and changing the wheel base of a lens revolving shaft and a grinding stone revolving shaft, KOBA of a processed lens is made to contact a grinding stone, and it carries out a grinding process. Since winding of carriage fixes grinding pressure to a grinding stone according to the spring force etc., and it is made like at this time so that the load more than predetermined may not be applied to a lens, by the time a processed lens serves as a configuration which is in agreement with a glasses frame, rotation of multiple times will be performed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, conventional equipment rotates the rotational speed of a lens at a in general fixed rate irrespective of the condition of the lens configuration under processing. Therefore, although processing ended the large place of the diameter of processing early at the small rotational frequency, since it was the same rotational speed as the time of processing also in the part which processing ended, futility was in floor to floor time until all processings are completed.

[0004] Moreover, when the rotational speed of a lens is fixed, the passing speed in the point of contact of a lens and a grinding stone changes with processing configurations. For example, with the lens of a configuration like drawing 13, the passing speed near [where a lens and a grinding stone contact] an A point becomes early remarkably to near a B point. This becomes the processing error of the diameter of processing. Especially this tends to appear notably, when KOBA is the lens which becomes thick as it goes to a core like a plus lens.

[0005] This invention makes it a technical technical problem to offer the spectacle lens grinding process machine which the floor to floor time of a processed lens can be shortened, and processing effectiveness can raise in view of the fault of the above-mentioned conventional technique, and can perform accurate processing, and its processing approach.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention is characterized by having the following configurations.

[0007] (1) In the spectacle lens grinding process machine which carries out ***** processing of the processed lens at a glasses frame A lens rotation means to hold a processed lens and to rotate, and a configuration data input means to input said glasses frame or the configuration data of a template, A lei

AUTODE-TA input means to input data for the processed lens to a glasses frame to arrange, A processing data operation means to calculate processing data based on the input data of said configuration data input means and said lei AUTODE-TA input means, It is characterized by having the rotational-speed adjustable means which carries out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] according to the amount of the amount of processings to an angle of rotation about a part of processing process at least, and the control means which carries out the grinding process of the processed lens based on the processing data based on said processing data operation means.

[0008] (2) It sets to the spectacle lens grinding process machine of (1), and has a detection means to detect the processed part under processing further, and said rotational-speed adjustable means is characterized by rotating a processed part quickly to a raw part based on this detection result.

[0009] (3) In the spectacle lens grinding process machine of (1), it is characterized by being based on the processing data based on said processing data operation means, obtaining the passing speed of the point of contact of the grinding stone under processing, and the lens configuration to plan, and carrying out adjustable [of the rotational speed of said rotational-speed adjustable means] according to passing speed.

[0010] (4) In the spectacle lens grinding process machine of (3), it is characterized by carrying out adjustable [of the rotational speed] with said rotational-speed adjustable means at the time of mirror plane processing or arris processing.

[0011] (5) In the spectacle lens grinding process machine which carries out ***** processing of the processed lens at a glasses frame A lens rotation means to hold a processed lens and to rotate, and a configuration data input means to input said glasses frame or the configuration data of a template, A lei AUTODE-TA input means to input data for the processed lens to a glasses frame to arrange, A Koba thickness detection means to detect Koba thickness based on the data inputted by said configuration data input means and said lei AUTODE-TA input means, A processing data operation means to calculate processing data based on the input data of this Koba thickness detection means, said configuration data input means, and said lei AUTODE-TA input means, It is characterized by having the rotational-speed adjustable means which carries out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] according to the amount of the amount of processings to an angle of rotation about a part of processing process at least, and the control means which carries out the grinding process of the processed lens based on the processing data based on said processing data operation means.

[0012] (6) It sets to the spectacle lens grinding process machine of (5), and has a detection means to detect the processed part under processing further, and said rotational-speed adjustable means is characterized by rotating a processed part quickly to a raw part based on this detection result.

[0013] (7) In the spectacle lens grinding process machine of (5), it is characterized by obtaining the passing speed of the point of contact of the grinding stone under processing, and the lens configuration to plan based on the processing data based on said processing data operation means, and carrying out adjustable [of the rotational speed of said rotational-speed adjustable means] according to passing speed.

[0014] (8) the spectacle lens grinding process machine of (7) -- setting -- said rotational-speed adjustable means -- the passing speed of the point of contact of a rotation grinding stone and a lens -- abbreviation - - it is characterized by carrying out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] so that it may become fixed.

[0015] (9) the passing speed of a point of contact with the lens configuration scheduled for the time of mirror plane processing or arris processing with a rotation grinding stone in the spectacle lens grinding process machine of (8) -- abbreviation -- it is characterized by carrying out adjustable [of the rotational speed] with said rotational-speed adjustable means so that it may become fixed.

[0016] (10) In the spectacle lens grinding process machine of (5), it is characterized by carrying out adjustable [of said rotational-speed adjustable means] based on the Koba kindness news by said Koba thickness detection means.

[0017] (11) In the spectacle lens grinding process approach which carries out ***** processing of the processed lens at a glasses frame The 1st step which obtains said glasses frame or the configuration data

of a template, and the 2nd step which obtains data for the processed lens to a glasses frame to arrange, The 3rd step which calculates processing data based on a glasses frame or said configuration data of a template, and said lei AUTODE-TA, The 4th step which holds a processed lens and is rotated with a lens rotation means, It is characterized by having the 5th step which carries out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] according to the amount of the amount of processings to an angle of rotation about a part of processing process at least, and carries out the grinding process of the processed lens.

[0018] (12) In the spectacle lens grinding process approach which carries out ***** processing of the processed lens at a glasses frame The 1st step which obtains said glasses frame or the configuration data of a template, and the 2nd step which obtains data for the processed lens to a glasses frame to arrange, The 3rd step which detects KOBA thickness based on said configuration data and said lei AUTODE-TA, The 4th step which calculates processing data based on these KOBA thickness data, said said configuration data, and said lei AUTODE-TA, The 5th step which holds a processed lens and is rotated with a lens rotation means, It is characterized by having the 5th step which carries out adjustable [of the rotational speed of said lens rotation means] according to the amount of the amount of processings to an angle of rotation about a part of processing process at least, and carries out the grinding process of the processed lens.

[0019]

[Example] One example of this invention is explained to a detail based on a drawing below.

[0020] <Equipment whole configuration> drawing 1 is the perspective view showing the whole spectacle lens grinding process machine configuration concerning this invention. Each part to which 1 constitutes this equipment from the base of equipment is arranged on it. 2 is a glasses frame configuration measuring device built in the equipment upper part, and can obtain the three-dimension configuration data of a glasses frame configuration or a template. The display 3 which displays a measurement result, the result of an operation, etc. ahead [the] by the alphabetic character or the graphic, and the input section 4 which inputs data or directs to equipment are located in a line. There is a lens configuration measuring device 5 which measures the virtual KOBA thickness of a raw lens etc. in equipment anterior part.

[0021] 6 is the lens grinding section and the grinding stone group 60 which consists of finishing grinding stone 60c for rough whetstone stone 60a for glass lenses, rough whetstone stone 60b for plastics, an arris, and Taira processing and 60d of grinding stones for mirror plane processing is attached in the revolving shaft 61 pivotable. The revolving shaft 61 is being fixed to the base 1 in the band 62. The pulley 63 is attached in the edge of a revolving shaft 61. The pulley 63 is connected with the pulley 66 attached in the revolving shaft of AC motor 65 through the belt 64. For this reason, rotation of a motor 65 rotates a grinding stone 60. 7 is the carriage section and 700 is carriage.

[0022] The structure is explained based on <configuration of main each part> (b) carriage section drawing 1 - drawing 3 . It is the view A Fig. in which drawing 2 shows the sectional view of carriage, and drawing 3 shows the drive of carriage. Carriage 700 can carry out chucking of the processed lens LE, and can rotate Lens LE, and can change now the distance of Lens LE and the location of the direction of a lens revolving shaft to the grinding stone revolving shaft 61. In addition, in the following explanation, a Y-axis shall be set as the shaft of a direction to which the wheel base of a revolving shaft 61 and a lens revolving shaft is changed, and the shaft to which a lens is moved in parallel with a revolving shaft 61 shall be called the X-axis.

[0023] [a:lens chuck device] The carriage shaft 702 is supported to revolve free [rotation sliding], and carriage 700 is further supported to revolve free [rotation] by the shaft 701 fixed to the base 1 at it. carriage 700 -- a shaft 701, parallel, and distance -- eternal -- the lens revolving shafts 704a and 704b -- the same axle -- and it is supported to revolve pivotable. Lens revolving-shaft 704b is supported to revolve by the rack 705 free [rotation], the rack 705 is still more movable to shaft orientations, and it can move to shaft orientations by the pinion 707 fixed to the revolving shaft of a motor 706, and thereby, it is moved to shaft orientations, and lens revolving-shaft 704b performs a switching action, and can pinch Lens LE to revolving shafts 704a and 704b.

[0024] [b:lens rolling mechanism] The drive plate 716 is being fixed to the left end of carriage 700, and the revolving shaft 717 is attached in the drive plate 716 free [a shaft 701, parallel, and rotation]. The gear 720 is attached in the right end of a revolving shaft 717, and the gear 720 has geared with the gear attached to the pulse motor 721. The pulse motor 721 is being fixed to the block 722 attached in the drive plate 716 free [a revolving shaft 717, the same axle, and rotation]. If a pulse motor 721 rotates, the pulley 718 attached in the left end of a revolving shaft 717 will rotate, and the rotation will be transmitted to a shaft 702 through a timing belt 719 and pulley 703a. Furthermore, rotation of a shaft 702 is transmitted to the lens chuck shafts 704a and 704b by the pulleys 703c and 703b which fixed at the shaft 702, the pulleys 708a and 708b attached in the lens revolving shafts 704a and 704b, respectively, and the timing belts 709a and 709b which connect them. Therefore, by rotation of a pulse motor 721, the lens chuck shafts 704a and 704b synchronize, and are rotated.

[0025] [c:X shaft-orientations migration device] On the left-hand side of carriage 700, the middle plate 710 is being fixed free [rotation]. The rack 713 has geared with the pinion 715 attached in the revolving shaft of the motor 714 for carriage migration fixed to the base 1 by physical relationship parallel to a shaft 701 to the middle plate 710. Moreover, two cam followers 711 are attached to the back side of a middle plate 710, and the guide shaft 712 by which it was fixed to the base 1 by physical relationship parallel to a shaft 701 is pinched. A motor 714 can move carriage 700 to the shaft orientations (X shaft orientations) of a shaft 701 according to such structures.

[0026] [A d:Y shaft-orientations migration device and processing termination detection device] The Y-axis of carriage 700 is changed by the pulse motor 728. The pulse motor 728 is being fixed to the block 722, and the pinion 730 fixed to the revolving shaft 729 of a pulse motor 728 has geared with the round-head rack 725. The round-head rack 725 is held possible [sliding] with the degree of freedom of extent which it is during the amendment block 724 and block 722 which were fixed to the shaft 723 free [rotation] while being located in parallel with the shortest segment which connects between the shafts of a revolving shaft 717 and the shaft 723 fixed to the middle plate 710. The stopper 726 is being fixed to the round-head rack 725, and it has come to be unable to carry out deer sliding more nearly caudad than the contact location of the amendment block 724. Thereby, according to rotation of a pulse motor 728, wheel base r' of a revolving shaft 717 and a shaft 723 can be controlled, and the wheel base r of this r', the lens chuck shafts 704a and 704b with a linear correlation, and a grinding stone revolving shaft can be controlled (see JP,5-212661,A etc.).

[0027] Moreover, the hook of a spring 731 is applied to the drive plate 716 fixed to carriage 700, and the wire 732 is applied to the hook of the opposite side. The drum is attached to the revolving shaft of the motor 733 fixed to the middle plate 710, and the spring force of a spring 731 can be adjusted by winding up a wire 732. Carriage 700 is movable to Y shaft orientations until it is pulled by grinding stone shaft orientations with a spring 731 and a stopper 726 contacts the amendment block 724. However, in the middle of processing of a lens, a stopper 726 does not contact the amendment block 724 until required processing of Y shaft orientations controlled by rotation of a pulse motor 728 is completed, since carriage 700 is pushed up by the reaction force of a grinding stone. The sensor 727 formed in the middle plate 710 checks this contact condition, and, thereby, it detects processing termination of a lens.

[0028] (b) Glasses frame configuration test-section drawing 4 is the perspective view of configuration test-section 2b which the glasses frame configuration measuring device 2 has. The rotation base 22 which the shaft of the rotation of configuration test-section 2b is made free to the horizontally movable movable base 21 and the rotation base 21, and rotates by the pulse motor 30, Two rail 36a [which is supported by the maintenance plates 35a and 35b installed in the rotation base 22], and 36b top The movable slip block 37, It is inserted in in the center of a slip block 37. The gauge head shaft 23 which can be rotated and which can move up and down, The gauge head 24 which is attached in the upper limit of the gauge head shaft 23, and has the tip on the axial center on the gauge head shaft 23, As it is attached at the tip of the arm 41 fixed to the pin 42 perpendicularly extended from a slip block 37 while being attached in the lower limit of the gauge head shaft 23 free [rotation], and an arm 41 and is shown in drawing 5 The gobo 25 with which the slit 27 with whenever [perpendicular slit 26 and tilt-angle / of 45 degrees] was formed, Light emitting diode 28 and linear image sensors 29 of a pair which were

attached in the rotation base 22 so that a gobo 25 might be inserted, It is attached in the rotation base 22 at the drum 44 supported to revolve free [rotation], and has the constant torque spring 43 which pulls a slip block 37 to the firm-measurement child's 24 tip side.

[0029] Moreover, the installation hole 51 which inserts the measurement pin 50 used at the time of template measurement is established in the slip block 37.

[0030] With this **** configuration test-section 2b of a configuration, a glasses frame configuration is measured as follows. First, a glasses frame is fixed to a glasses attaching part (see JP,5-212661,A etc.) without illustration, and the tip of a gauge head 24 is made to contact the inner slot of a glasses frame. Then, it is made to rotate for every unit rotation pulse number which defined the pulse motor 30 beforehand. At this time, the gauge head shaft 23 of a gauge head 24 and one moves Rails 36a and 36b according to the radius vector of a glasses frame, and goes up and down them according to the curve of a glasses frame. According to these motions, a gobo 25 moves vertically and horizontally between light emitting diode 28 and the linear image sensors 29, and shades the light from light emitting diode 28. The light which passed the slits 26 and 27 formed in the gobo 25 reaches the light sensing portion of the linear image sensors 29, and the movement magnitude is read. As shown in drawing 5, movement magnitude reads the location of a slit 26 as a radius vector r , and reads the difference of the location of a slit 26 and a slit 27 as height information z on a glasses frame. Thus, by carrying out N point measurement, it is measured as a glasses frame configuration ($n(r_n, \theta_n, z_n) = 1, 2, \dots, N$). In addition, with what was indicated to JP,4-105864,A which is the same application as these people, since this glasses frame configuration measuring device is fundamentally the same, refer to this for it.

[0031] Moreover, when measuring a template, while fixing a template to a template attaching part (see JP,5-212661,A etc.), the measurement pin 50 is attached and it attaches in a hole 51. Like the time of a glasses frame configuration, since the measurement pin 50 moves Rails 36a and 36b according to the radius vector of a template, the location of the slit 26 which the linear image sensors 29 detect is measured as radius vector information.

[0032] (c) Processed lens configuration test-section drawing 6 is [the sectional view of the configuration test section 5 of a processed lens and drawing 8 of the schematic diagram of the whole processed lens configuration test section and drawing 7] top views.

[0033] The 503 phot switches 504 and 505 of DC motors and potentimeter 506 are attached to the frame 500 free [rotation by bearing 502] for a shaft 501, respectively. The pulley 508 and the flange 509 are attached to the shaft 501 free [rotation of a pulley 507], respectively. The sensor plate 510 and the spring 511 are attached to the pulley 507.

[0034] It is attached to the pulley 508 so that a spring 511 may sandwich a pin 512, as shown in drawing 9. For this reason, when a spring 511 rotates with rotation of a pulley 507, a spring 511 has the spring force of rotating the pin 512 attached to the pulley 508 which can be rotated freely, and when a pin 512 rotates in the direction of an arrow head independently [a spring 511], the force in which it returns a pin 512 to the original location is applied.

[0035] A pulley 513 is attached in the revolving shaft of a motor 503, and rotation of a motor 503 is transmitted to a pulley 507 with the belt 514 hung between pulleys 507. The phot switches 504 and 505 detect and control rotation of a motor 503 by the sensor plate 510 attached in the pulley 507.

[0036] The pulley 508 to which the pin 512 was attached by rotation of a pulley 507 rotates, and rotation of a pulley 508 is detected by potentimeter 506 with the rope 521 with which the revolving shaft of potentimeter 506 was fastened between pulleys 520. At this time, a shaft 501 and a flange 509 rotate to rotation and coincidence of a pulley 508.

[0037] Feelers 523 and 524 are attached to the arm 527 for measurement free [rotation] by pins 525 and 526, respectively, and the arm 527 for measurement is attached in the flange 509. The phot switch 504 detects the initial valve position and measurement termination location of the arm 527 for measurement. Moreover, the phot switch 505 detects the location of the recess of feelers 523 and 524, and the location of measurement to the front-face refracting interface of a lens, and each lens rear-face refracting interface, respectively.

[0038] making a feeler 523 contact at the front-face refracting interface of a lens, (a feeler 524 -- a lens

rear-face refracting interface) by rotating a lens, potentiometer 506 detects the rotation of a pulley 508 and measurement of a lens configuration acquires the configuration.

[0039] (d) A display and input section drawing 10 are the external views of a display 3 and the input section 4, and both are formed in one. The lens switch 402 with which the quality of the material of a processed lens directs plastics or glass in the input section 4, the frame switch 403 whose quality of the material of a frame directs a cel or metal, processing mode (arris processing) The start stop switch 411 which performs initiation and a halt of the mode switch 404 which chooses Taira processing or the Taira mirror plane processing, the R/L switch 405 which a processed lens chooses in the object for left eyes, or the object for right eyes, and processing, the switch 413 for lens chuck closing motion, a lens frame, There is data switch [degree] 417 grade which makes the data measured by the trace switch 416, lens frame, and the template configuration test section 2 which direct template trace transmit.

[0040] The display 3 is constituted by the liquid crystal display and displayed by control of the main control unit which mentions later the set point of processing information, the arris simulation which carries out the simulation of the fitting condition of an arris location, an arris, and a lens frame, the criteria set point, etc.

[0041] (e) The electric control pedigree table 11 of equipment is drawing showing the important section of the electric control system block diagram of equipment. The main control unit 100 consists of microprocessors, and the control is controlled by the sequence program memorized by the main program memory 101. The main control unit 100 can perform exchange of an IC card, an optometry system unit, etc. and data through the serial communication port 102. Moreover, the data exchange and a communication link are performed with the marker control unit 200 of the glasses frame configuration measuring device 2. Glasses frame configuration data are memorized by data memory 103.

[0042] The phot switches 504 and 505 for measurement of a display 3, the input section 4, the voice regenerative apparatus 104, and the lens configuration measuring device 5, DC motor 503, and the potentiometer 506 are connected to the main control unit 100. A potentiometer 506 is connected to an A/D converter and the changed result is inputted into the main control unit 100. The measurement data of the lens by which data processing was carried out in the main control unit 100 are memorized by data memory 103. The carriage migration motor 714 and pulse motors 728 and 721 are connected to the main control unit 100 through the pulse motor driver 110 and the pulse generator 111. A pulse generator 11 controls actuation of each motor in response to the command from the main control unit 100 by what pulse output is carried out with the period of what Hz to each pulse motor.

[0043] Actuation of equipment with the above configurations is explained using the flow chart of drawing 12 . First, a glasses frame (or template) is set in the glasses frame configuration measuring device 2, and training-SUSUITCHI 416 is pushed and traced. The radius vector information on the glasses frame obtained by configuration test-section 2a is memorized by training-SUDE-TAMEMORI 202 in the glasses frame configuration measuring device 2. By pushing degree data switch 417, a transfer input is carried out at the body of equipment, and the traced data are memorized by data memory 103. On the screen of a display 3, the frame configuration graphic form based on glasses frame data is displayed by coincidence, and it will be in the condition that processing conditions can be inputted. In addition, the data transfer by the online from the computer to which the data memorized by storages, such as an IC card, were also connected separately is sufficient as the data memorized by data memory 103.

[0044] Next, an operator inputs lei AUTODE-TA, such as a wearing person's PD value, a FPD value, and height of an optical axis, by the input section 4, looking at the screen displayed on a display 3. Then, the quality of the material of the lens to process, the quality of the material of a frame, and a processed lens input the object for left eyes, or the object for right eyes. Moreover, the processing mode of arris processing, Taira processing, and the Taira mirror plane processing is chosen with a mode switch 404. Hereafter, the case where arris processing mode and the Taira mirror plane processing mode are chosen is explained.

[0045] [Arris processing mode] After the input of processing conditions, predetermined processings (***** of a suction cup etc.) are performed to a processed lens, and chucking of the processed lens is

carried out to it with the lens revolving shafts 704a and 704b. Then, the start stop switch 411 is pushed and equipment is operated.

[0046] By the input of a start signal, equipment performs data processing (reference, such as JP,5-212661,A) of the processing amendment (diameter amendment of a grinding stone) based on the data inputted first, and it performs lens configuration measurement continuously. First, radius vector include-angle θ of the radius vector information ($r \sin \theta$ and $r \cos \theta$) rotate the lens revolving-shaft motor 721 and according to lens frame configuration data The lens shafts 704a and 704b are rotated so that it may be suitable in the direction of the grinding stone center of rotation. Next, it is made to move to the metrics location which is made to rotate the motor 714 by the side of carriage 700, and is located at the left end of a carriage stroke of carriage 700. Then, the refracting interface configuration of the front face of a lens based on radius vector information and a rear face is measured using the lens configuration measuring device 5.

[0047] If the configuration (KOB location) of a processed lens is acquired, arris count which asks for the arris top-most-vertices location for standing an arris based on this will be performed, and arris processing data will be obtained. obtaining -- ** Count of an arris top-most-vertices location can shift the approach of defining a certain ratio (ratio) for RENZUKOBA thickness, and an arris top-most-vertices location, from the KOB location of the front face of a lens to a constant-rate rear-face side, and can be performed by various kinds of approaches (approaches, such as JP,5-212661,A etc.), such as standing the same YAGENKA-BU as a front curve.

[0048] If arris count is completed, it is that as which the arris form of the location in the minimum KOB thickness is displayed on a display 3 beside the frame configuration display 31 (the location of KOB is movable), and an operator checks the displayed arris form, and if satisfactory, processing will begin by pushing the start stop switch 411 again (of course, processing can also be started, without pushing the start stop switch 411 again).

[0049] Equipment roughs by controlling the carriage section 7 and the lens grinding section 6 based on glasses frame configuration data and the processing data based on arris count. According to the input of the quality of the material of a lens, equipment drives a motor 714 and moves carriage 700 so that a processed lens may come on a predetermined rough whetstone stone. Next, while rotating the grinding stone group 60, a Y-axis is operated by the pulse motor 728. The variation of a Y-axis is determined based on processing data, and the main control unit 100 drives a pulse motor 728 so that a lens may become a predetermined configuration. A lens is pressed against a grinding stone by the spring force of a spring 731, and grinding is carried out. After the main control unit 100 outputs the actuating signal of the Y-axis in a rotation criteria location to a pulse motor 728, it makes a pulse motor 721 drive and carries out minute include-angle rotation of the angle of rotation of a lens. The actuating signal which also changes a Y-axis to coincidence based on processing data synchronizing with this is outputted to a pulse motor 728. The main control unit 100 performs migration control of the Y-axis by the rotation for every minute include angle one by one continuously based on processing data, and carries out grinding of the lens.

[0050] It escapes being pushed with spring pressure by the inside of grinding so that a lens may not be pushed too much against a grinding stone by Y shaft-orientations migration device mentioned above. A sensor 727 supervises whether processing in a location was completed the whole minute include angle. For the part which processing of a predetermined configuration has not ended by the recess of a spring, a sensor 727 is OFF. It becomes. Partial processing termination comes to appear in a lens with rotation of a lens. If processing termination in each location of minute angle rotation is checked, as the main control unit 100 carries out high-speed rotation of the rotational speed (rotational speed of the lens chuck shafts 704a and 704b) of a lens to the rate of the usual grinding process, it will carry out drive control of the pulse motor 721. If it becomes impossible to check processing termination again, rotational speed will be returned to the rate of the usual grinding process. Thus, changing the rate of lens rotation by whether based on processing data, the processing termination for every radius vector include angle was checked, and processing termination has been checked, it rotates one and the grinding process of the processed lens is carried out.

[0051] When there is a part which rotates one time and cannot check processing termination, a lens is rotated further one time. In this case, since the part which processing ended has increased, compared with the time of making it always rotate with constant speed, and processing it, that processing can be further performed in a short time by bringing forward the rotational speed of the lens to this processing termination part. Thus, it will be processed into the need configuration where finished based on processing data and it left ** if all processing termination for the perimeter is checked for every minute include angle.

[0052] If roughing is completed, it will move to finish-machining. After making a lens secede from a rough whetstone stone by the motor 728 and returning a Y-axis to a zero, the X-axis is moved so that the arris slot of finishing grinding stone 60c and the location of arris processing data may be in agreement by the carriage migration motor 714. Then, a lens is pushed against a grinding stone by migration of a Y-axis, and arris processing is performed. At the time of arris processing, equipment processes it, while a Y-axis is controlled by the pulse motor 728 for every minute include angle and it controls the X-axis by the motor 714 to coincidence based on arris processing data. Like roughing also at this time, grinding of the lens is carried out being pressed against a grinding stone by the spring force of a spring 731, and it is checked by the sensor 727 whether processing in the location for every minute include angle has been completed. And if processing termination is checked, a pulse motor 721 will be controlled so that the rotational speed of a lens rotates early to the usual working speed, and if it becomes impossible to check processing termination, rotational speed will be returned to normal at a rate. Thereby, since the rotational speed of a lens is brought forward to a processing termination part also in finish-machining, floor to floor time can be shortened.

[0053] Moreover, at the time of finish-machining, equipment is controlled to change the rotational speed of a lens depending on the lens configuration to plan and the passing speed of the point of contact of a grinding stone. For example, if rotational speed of a lens is fixed when processing a lens in the shape of [like drawing 13] a square, as the passing speed to the point of contact of a grinding stone is shown in drawing 14 , near the core of a straight-line part (near an A point) will become relative the quickest. If the passing speed of a point of contact is too quick, it can delete into the part and will become easy to generate many remnants. On the contrary, passing speed will become extremely slow if the corner section (near a B point) is looked at. Beyond the need, when passing speed is slow, floor to floor time is made prolonged and there is much futility. Then, the equipment of this example changes the rotational speed of a lens according to the passing speed of the point of contact of the lens configuration (lens configuration after processing) and grinding stone which do not make rotational speed of a lens regularity but plan it. For example, the rotational speed of a lens is controlled to approach uniformly [the passing speed of a contact with a grinding stone], or uniformly. The whole floor to floor time can be shortened being able to delete and preventing remnants, if it carries out like this. A setup of passing speed takes terms and conditions into consideration, and sets them up suitably so that shaving remnants may be settled in tolerance. In addition, it can ask for the passing speed of a point of contact based on the distance between each data based on (rs deltan and rs thetan), such as arris processing data and glasses frame configuration data.

[0054] The [Taira mirror plane processing mode] The case where the Taira mirror plane processing mode is chosen is explained. If chucking of the lens is carried out like the time of arris processing and a switch 411 is pushed, equipment will perform lens configuration measurement, after performing processing amendment count. Then, it roughs. It is processed changing the rate of lens rotation by whether for roughing with the Taira mirror plane processing mode to also have checked the processing termination for every radius vector include angle based on processing data, and to have checked processing termination as well as the above-mentioned.

[0055] If roughing is completed, it will move to finish-machining. The rotational speed of a lens being controlled according to the passing speed of the point of contact of a lens and a grinding stone like arris processing mode, being able to delete, and preventing remnants, the whole floor to floor time is shortened and processing is performed.

[0056] Then, it moves to mirror plane processing. Carriage is moved so that a lens may come on 60d of

grinding stones for mirror plane processing, migration of a Y-axis is controlled based on processing data, and a lens is pushed against a grinding stone. At the time of mirror plane processing, based on the variation of the KOBA thickness data obtained by the above-mentioned lens configuration measurement, it controls to make rotational speed of a lens late as KOBA thickness becomes thick. If it carries out like this, there is no nonuniformity of a processing side and a uniform mirror plane can be made. On the contrary, it may be made to make rotational speed of a lens quick as KOBA thickness becomes thin. In this case, floor to floor time in mirror plane processing can be shortened.

[0057] Various changes are possible for the above example. For example, in roughing, when a grinding stone passes a processing termination part, in addition to the control which speeds up lens rotation, in the part into which a grinding stone performs a grinding process, you may carry out as [control / to make passing speed of a lens and a grinding stone regularity / lens rotation]. Furthermore, the control to which the rate of lens rotation is changed according to the variation of KOBA thickness is also combinable. In addition, as for such control, various combination is similarly made not only at roughing but at the time of arris finish-machining or Taira finish-machining.

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

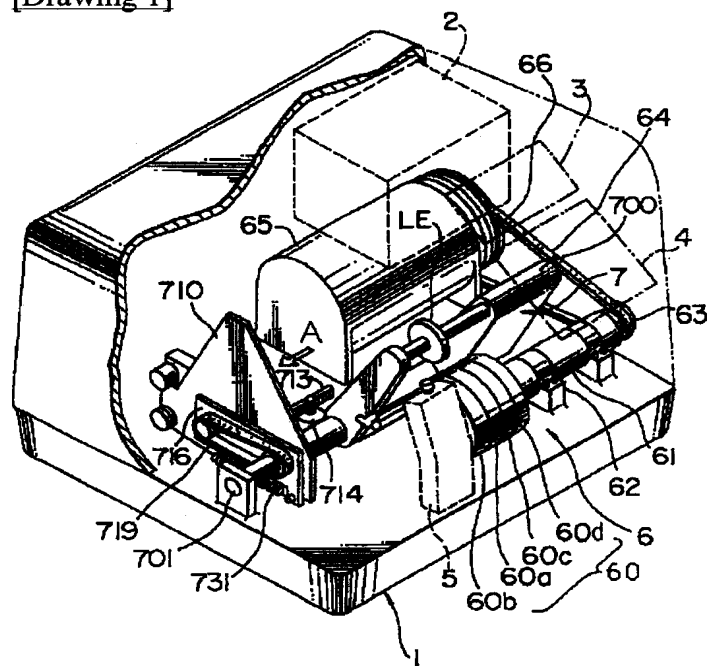
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

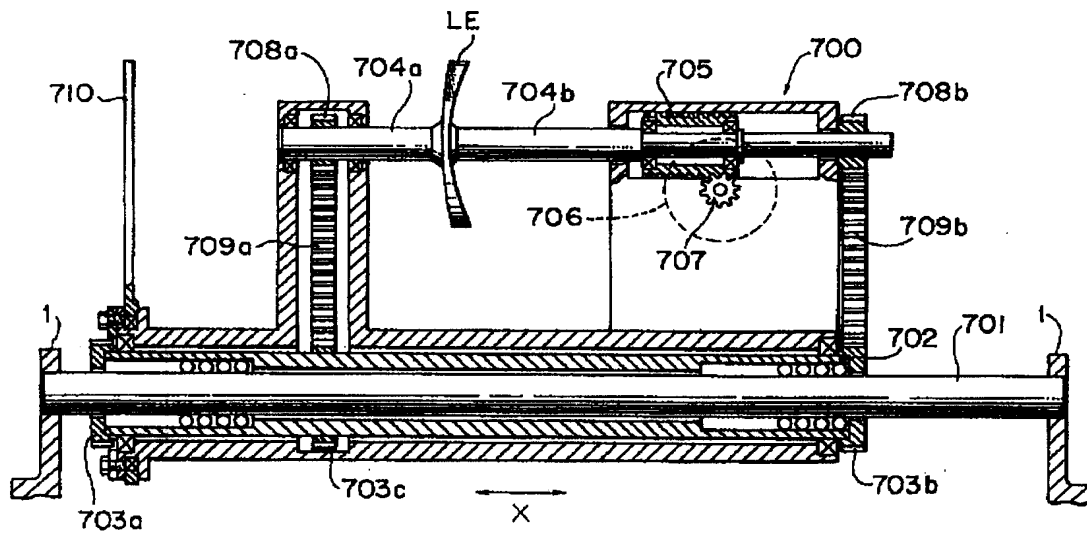
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

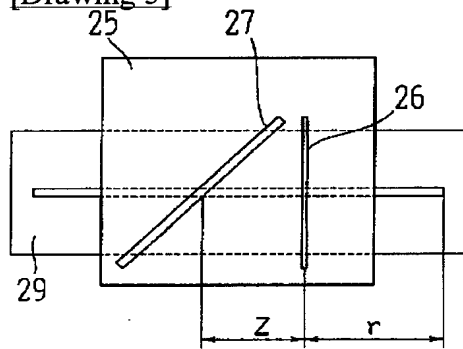
[Drawing 1]



[Drawing 2]



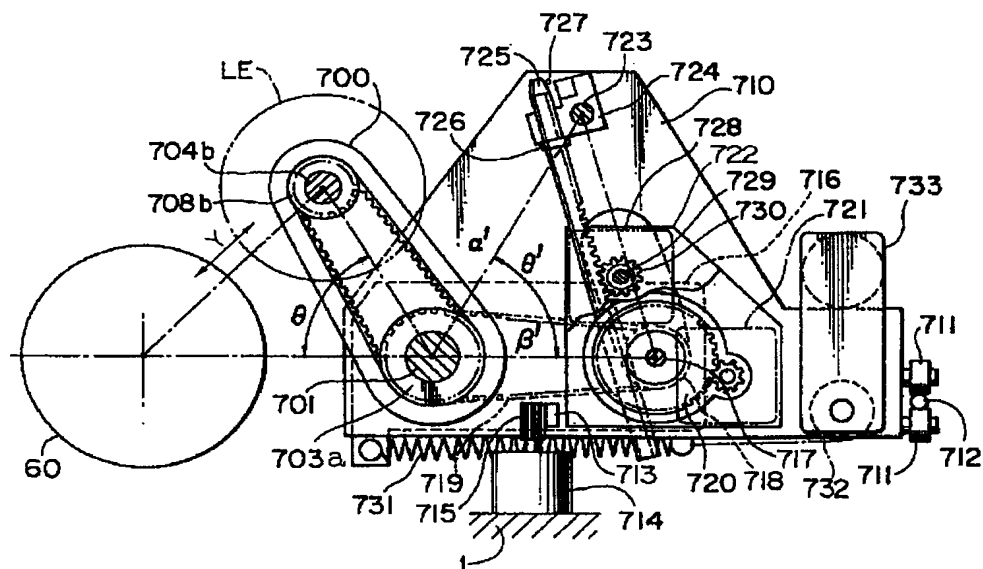
[Drawing 5]



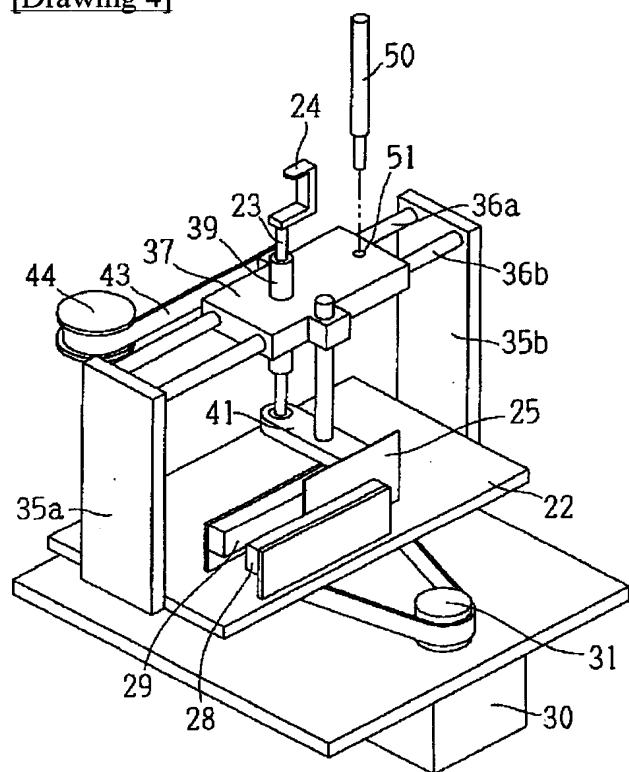
[Drawing 9]



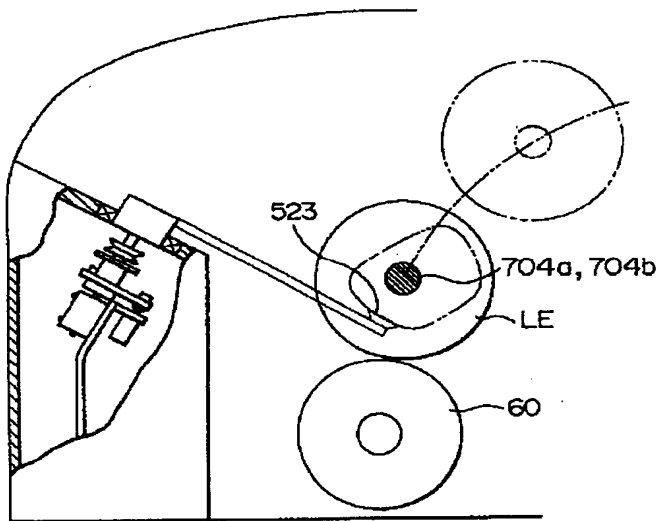
[Drawing 3]



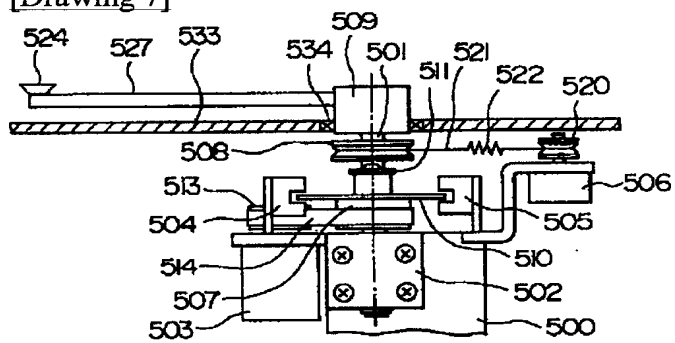
[Drawing 4]



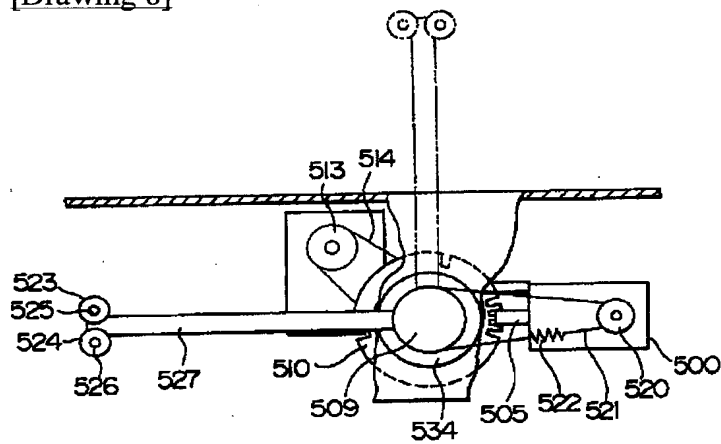
[Drawing 6]



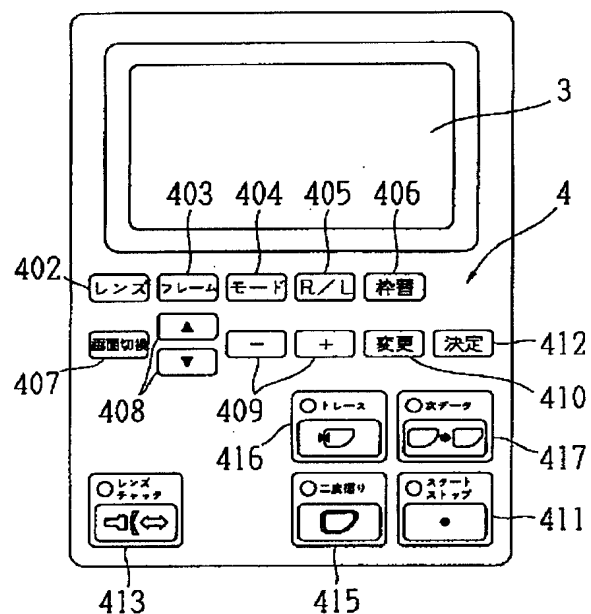
[Drawing 7]



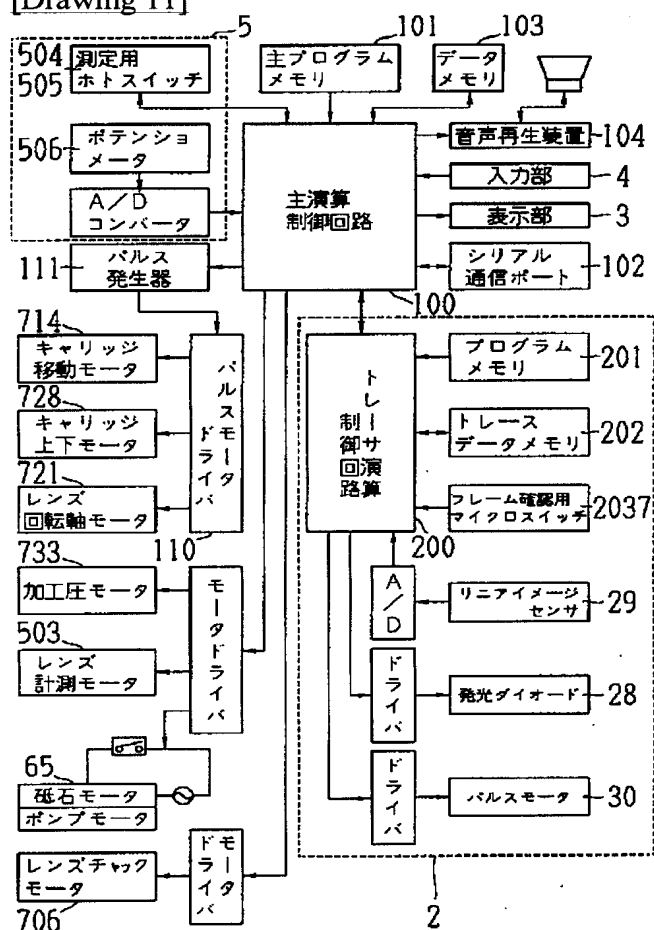
[Drawing 8]



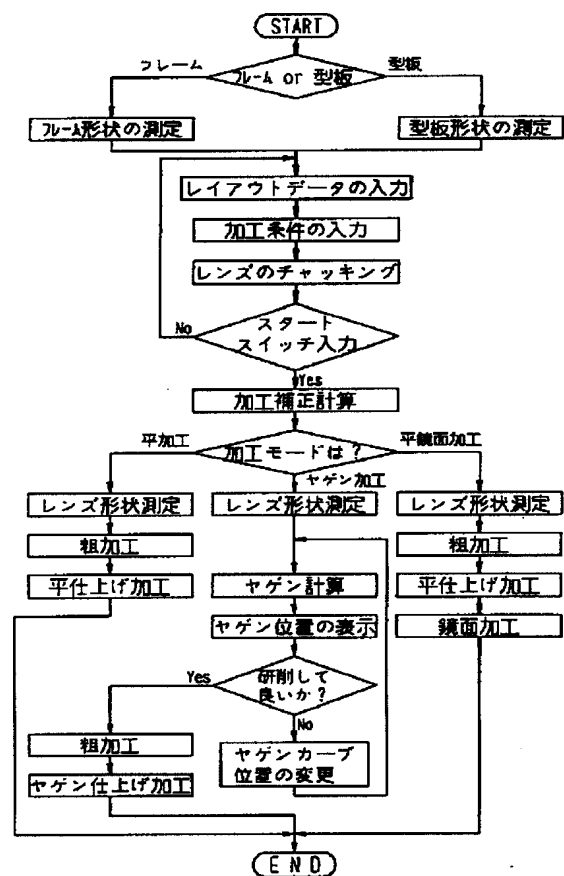
[Drawing 10]



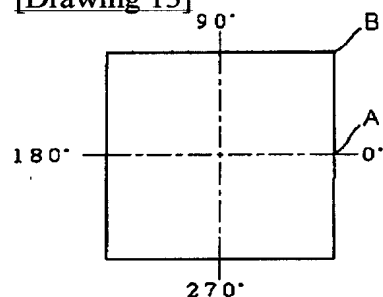
[Drawing 11]



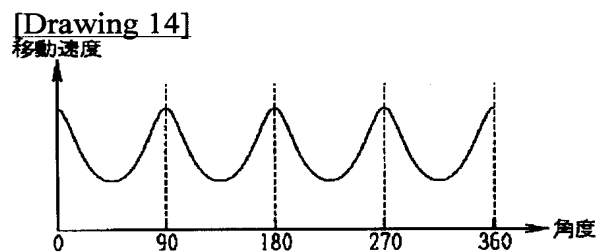
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Translation done.]